

Міністерство освіти і науки України
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ГОЛОВКІНА ВІКТОРІЯ ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 378.093.2:796.015.57

ДИСЕРТАЦІЯ
ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ АКВАФІТНЕСУ Й
ІНТЕРВАЛЬНОГО ГІПОКСИЧНОГО ТРЕНУВАННЯ В СИСТЕМНІЙ
ПІДГОТОВЦІ ПЛАВЦІВ 11-12 РОКІВ

017 – Фізична культура і спорт
01 Освіта

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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

В.В. Головкіна

Науковий керівник: Фурман Юрій Миколайович доктор біологічних наук, професор

Вінниця – 2020

АНОТАЦІЯ

Головкіна В.В. Застосування елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування в системній підготовці плавців 11-12 років. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 017 Фізична культура і спорт – Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, 2020.

У дисертації теоретично обґрунтовано, розроблено та експериментально доведено доцільність використання програми із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування (ІГТ) для покращення фізичної підготовленості плавців 11-12 років за показниками фізичної і функціональної підготовленості.

Мета дослідження полягала у науковому обґрунтуванні та розробці програми тренувальних занять із використанням елементів аквафітнесу й ІГТ для удосконалення функціональної та фізичної підготовленості плавців 11-12 років.

У першому розділі *«Теоретичне обґрунтування доцільності застосування аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування для покращення фізичного стану юних плавців»* проаналізовано та узагальнено дані вітчизняних і закордонних авторів з питань пошуку нових інноваційних технологій та підходів в навчально-тренувальному процесі плавців на етапі попередньої базової підготовки.

Оскільки силова підготовка юних плавців здійснюється в залі сухого плавання, за певних обставин це може викликати негативні зміни в діяльності серцево-судинної системи та опорно-рухового апарату. Тому, для мінімізації негативного впливу силових вправ на організм плавців 11-12 років можна застосовувати силові вправи в умовах водного середовища із застосуванням елементів аквафітнесу з метою розвитку швидкості, загальної, швидкісно-силової та силової витривалості окремих м'язових груп.

Досягнення бажаного адаптаційного ефекту фізичних навантажень та прискорення відновних процесів юних спортсменів уможлиблює доступна та безпечна методика інтервального гіпоксичного дихання в умовах нормального атмосферного тиску із застосування апарату «Ендогенік-01». Тому для удосконалення процесу фізичної та функціональної підготовки плавців 11-12 років можливе запровадження в тренувальний процес плавців елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування.

У другому розділі *«Методи та організація досліджень»* наведено методи, описано етапи дослідження та надано відомості про контингент учасників дослідження. Серед методів науково-дослідного аналізу у роботі було застосовано наступні:

- теоретичний аналіз і узагальнення відомостей науково-методичних джерел, що дозволило комплексно визначити та оцінити стан проблеми, обґрунтувати актуальність теми дослідження, визначити завдання та обрати методи дослідження;
- традиційно-педагогічні методи, використані для оцінки стану організації і підготовки занять з плавання, а також з метою отримання інформації про відповідність навантажень фізичної підготовленості юних плавців;
- педагогічний експеримент, використаний з метою перевірки ефективності програми із комплексним застосуванням елементів аквафітнесу й ІГТ для удосконалення фізичної та функціональної підготовленості плавців 11-12 років;
- педагогічне тестування фізичної і функціональної підготовленості з використанням методів велоергометрії, пульсометрії, сфігмоманометрії, хронометрії та спірографії;
- методи математичної статистики застосовували для аналізу експериментально отриманих даних на різних етапах дослідження.

З метою оцінювання аеробної продуктивності організму досліджуваних плавців розраховувалася величина максимального споживання кисню VO_{2max} .

Ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення оцінювалася за максимальною кількістю зовнішньої механічної роботи (МКЗР) за 1 хв. Відносний показник МКЗР визначали з розрахунку на 1 кг маси тіла.

Для визначення потужності анаеробної алактатної та лактатної продуктивності організму плавців у роботі застосовано Вантгейтські анаеробні тести ВанТ₁₀ та ВанТ₃₀ із застосуванням методів велоергометрії, пульсометрії та хронометрії.

Для дослідження частоти серцевих скорочень (ЧСС) за допомогою монітору серцевого ритму використовувався метод пульсометрії. З метою визначення артеріального тиску застосовувався метод сфігмоманометрії. Для дослідження функції апарату зовнішнього дихання за об'ємними та швидкісними показниками використовувався метод спірографії за допомогою спірографу відкритого типу «CARDIO SPIRO».

У дослідженні взяли участь 126 плавців віком 11-12 років, з них 64 хлопчики та 62 дівчинки. Спортивний стаж досліджуваних становив 2-3 роки, кваліфікація – на рівні третього спортивного розряду.

У третьому розділі *«Характеристика фізичного стану плавців 11-12 років»* з метою визначення рівня фізичних якостей юних плавців ми використали нормативи оцінювання рівня розвитку фізичних якостей із урахуванням віку, запропоновані у навчальній програмі для ДЮСШ та у програмі з фізичної культури для загальноосвітніх навчальних закладів.

Оцінюючи результати тестування загальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років встановлено, що загальна витривалість, швидкість, швидкісно-силова витривалість, динамічна силова витривалість м'язів плечового поясу, спритність, активна гнучкість та вибухова сила у хлопчиків-плавців 11-12 років за критеріями оцінки вірогідно кращі у порівнянні з аналогічними показниками у дівчат-плавчинь цього ж віку, але потребують вдосконалення, оскільки найбільша частка плавців має низький рівень фізичного розвитку.

Результати дослідження спеціальної фізичної підготовленості дозволили констатувати, що кількість пропливання 25-метрових відрізків в анаеробному алактатному режимі енергозабезпечення у хлопчиків та дівчат не перевищувала три рази.

У ході тестування спеціальної фізичної підготовленості плавців за результатами пропливання дистанції 800 м, що характеризує загальну витривалість юних спортсменів, виявлено найбільші індивідуальні відхилення.

Оцінюючи рівень аеробної продуктивності організму досліджуваних спортсменів за критеріями Я.П. Пярната встановлено, що середні значення відносного показника максимального споживання кисню у хлопчиків 11-12 років відповідають «доброму», а у дівчат цього ж віку – «відмінному» рівню. З огляду на те, що велике значення у прояві фізичної працездатності плавців відіграють функціональні можливості апарату зовнішнього дихання, ми досліджували об'ємні та швидкісні показники зовнішнього дихання юних плавців. Результати досліджень свідчать, що, незалежно від статі, плавцям 11-12 років слід більше уваги приділяти підвищенню функціональних можливостей дихальних м'язів, про що свідчать нижчі за норму показники максимальної вентиляції легень.

Разом із тим слід відзначити, що пропускна спроможність повітря під час вдиху і видиху на різних ділянках бронхів у дівчаток і хлопчиків відповідає нормі, а деякі з них дещо перевищують її, про що свідчать показники форсованої життєвої ємності легень (ФЖЄЛ), об'єму форсованого видиху за першу секунду маневру ФЖЄЛ, миттєвої об'ємної швидкості проходження повітря на рівні великих та середніх бронхів.

Нами виявлено також низьку здатність хлопчиків та дівчат, які займаються плаванням, протистояти гіпоксії в стані відносного м'язового спокою за пробами Штанге та Генча, що потребує корекції.

У четвертому розділі *«Програма удосконалення фізичної підготовленості плавців у підготовчому періоді річного макроциклу»* описано

зміст програми занять із використанням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування. Під час тренувальних занять в усіх досліджуваних групах тричі на тиждень ми використовували високоінтенсивні навантаження, які обмежувалися зоною анаеробного алактатного механізму енергозабезпечення. Таке обмеження дозволило виключити їх негативну дію на адаптаційні процеси спортсменів, що пов'язане насамперед із підвищенням вимог до гліколітичної системи через швидке виснаження запасів м'язового глікогену.

З метою адаптації юних спортсменів до умов гіпоксії ми упровадили в навчально-тренувальний процес плавців основних груп (ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4) методику інтервального гіпоксичного тренування із використанням апарату «Ендогенік-01».

Зазначена методика використовувалася плавцями протягом 24 тижнів підготовчого періоду, її тривалість обумовлена методичними рекомендаціями авторів-розробників для осіб даного віку. Зважаючи на думку авторитетних фахівців щодо адекватності дозування фізичних навантажень у відповідності до функціональних можливостей організму юних плавців, у програмі занять груп ОГ2 та ОГ4 в залі сухого плавання ми замінили силову підготовку заняттями у воді із застосуванням елементів аквафітнесу, використовуючи при цьому додаткове обладнання. Тривалість такої тренувальної роботи згідно програми складала 20 хвилин.

У п'ятому розділі *«Вплив тренувальних занять з плавання за розробленою програмою на фізичний стан плавців 11-12 років»* встановлено, що тренувальні заняття з плавання тривалістю 24 тижні з використанням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування ефективно вплинули на рівень загальної і спеціальної фізичної підготовленості та функціональну підготовленість плавців 11-12 років.

Крім того, за результатами нашого наукового дослідження встановлено, що впровадження в тренувальний процес плавців елементів

аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування позитивно впливає на функцію апарату зовнішнього дихання юних спортсменів.

У шостому розділі *«Аналіз та узагальнення результатів дослідження»* відображено результати дисертаційної роботи, охарактеризовано теоретичне і практичне значення отриманих результатів, які підтверджують та доповнюють досліджувану проблему застосування додаткових засобів та методик для покращення фізичного стану юних плавців, а також виокремили абсолютно нові дані.

Результати власних досліджень засвідчили, що використання запропонованої програми сприяє покращенню рівня фізичної та функціональної підготовленості плавців 11-12 років, позитивної динаміки зростання об'ємних та швидкісних показників функції зовнішнього дихання плавців 11-12 років. Найбільш ефективною виявилася програма занять із комплексним застосуванням елементів аквафітнесу й методики інтервального гіпоксичного тренування.

Гіпотеза дослідження

Відомо, що при роботі зі спортсменами різної кваліфікації доцільно застосовувати такі засоби фізичного виховання, за допомогою яких можна досягти ефективного приросту спортивних результатів. Зважаючи на те, що заняття аквафітнесом сприяють удосконаленню фізичної підготовки організму людини, а саме позитивно впливають на функцію серцево-судинної, дихальної системи, розвиток м'язової системи, функцію вестибулярного апарату, сприяють удосконаленню функції сенсорних систем, що зокрема проявляється так званим "відчуттям води", та загартуванню організму, а застосування методики створення в організмі гіпоксичних станів, яка посилює ефективність фізичних вправ, сприяє покращенню функціональних можливостей організму, ми припустили, що комплексне застосування елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування у системній підготовці плавців 11-12 років сприятиме вдосконаленню їх фізичної та функціональної підготовленості.

Наукова новизна одержаних результатів.

У дисертаційній роботі *вперше* досліджено особливості впливу занять з плавання з застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на фізичну та функціональну підготовленість плавців 11-12 років;

– *уперше* науково обґрунтовано та розроблено програму тренувальних занять з плавання для плавців 11-12 років, особливістю якої є застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування;

– *уперше* експериментально доведено, що застосування елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування в підготовчому періоді річного макроциклу сприяє підвищенню загальної та спеціальної підготовленості плавців 11-12 років;

– *додовнено* відомості про позитивний вплив штучно створеної гіпоксії і гіперкапнії на аеробну продуктивність та функцію апарату зовнішнього дихання юних плавців;

– *набули подальшого розвитку* наукові положення про можливості удосконалення фізичної підготовленості спортсменів шляхом застосування аквафітнесу в тренувальному процесі.

Практичне значення одержаних результатів дослідження.

- Розроблена програма занять з плавання з використанням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування можуть використовуватися тренерами при підготовці юних плавців.

- Матеріали дослідження можуть бути використані в інститутах фізичного виховання і спорту в теоретичних курсах таких дисциплін, як «Теорія і методика викладання плавання», «Спортивна медицина» та ін.

- Запропонована комплексна програма може використовуватися в системі фізичного виховання молоді, а також у практичній діяльності працівників спортивно-оздоровчих закладів з метою підвищення рівня їхньої фізичної та функціональної підготовленості.

Ключові слова: плавання, аквафітнес, фізична підготовленість, функціональна підготовленість, підготовка плавців, інтервальне гіпоксичне тренування.

SUMMARY

Golovkina V. Application of aquafitness elements and interval hypoxic training in system training of swimmers 11-12 years . - Thesis for a Doctor of Philosophy Degree in Specialty 017 - Physical Culture and Sports - Mykhaylo Kotsyubynskyi Vinnytsia State Pedagogical University, Vinnitsa, 2020.

The dissertation theoretically substantiates, elaborated and experimentally proved the expediency of using programs using the elements of aqua fitness and interval hypoxic training (IHT) to improve the fitness of swimmers 11-12 years in terms of physical and functional fitness.

The purpose of our study was to scientifically justify and develop a training program using the elements of aqua fitness and IHT to improve the functional and physical fitness of swimmers 11-12 years.

In the first section «Theoretical substantiation of expediency of use of aqua fitness and interval hypoxic training for improvement of a physical condition of young swimmers» are analyzed and summarized the data of domestic and foreign authors on the search of new innovative technologies and approaches in training-training stage.

Since the power training of young swimmers is carried out in the dry-swimming area, in certain circumstances it can cause negative changes in the activity of the cardiovascular system and musculoskeletal system. Therefore, in order to minimize the negative impact of force exercises on the body of swimmers 11-12 years, it is possible to apply force exercises in the aquatic environment with the use of aqua fitness elements in order to develop the speed, overall, speed-power and endurance of individual muscle groups.

Achieving the desired adaptive effect of physical activity and accelerating the recovery processes of young athletes makes possible an accessible and safe method of interval hypoxic breathing in conditions of normal atmospheric pressure using

the device «Endogenic-01». Therefore, to improve the process of physical and functional training of swimmers 11-12 years, it is possible to introduce elements of aqua fitness and interval hypoxic training in the training process of swimmers.

The second section «Research Methods and Organization, describes methods», describes the stages of the study, and provides information on the contingent of study participants. Among the methods of research analysis in the work were applied the following:

- theoretical analysis and generalization of information of scientific and methodological sources, which made it possible to comprehensively identify and evaluate the status of the problem, substantiate the relevance of the research topic, define tasks and choose research methods;
- traditionally-pedagogical methods used to assess the state of organization and preparation of swimming lessons, as well as to obtain information on the compliance of physical fitness of young swimmers;
- pedagogical experiment used to test the effectiveness of programs with the integrated use of aqua fitness and IHT elements to improve the physical and functional fitness of swimmers 11-12 years;
- pedagogical testing of physical and functional preparedness using the methods of bicycle ergometry, heart rate, sphygmomanometry, chronometry and spirometry;
- methods of mathematical statistics were used to analyze the experimentally obtained data at different stages of the study.

In order to evaluate the aerobic performance of the organism of the tested swimmers, the maximum oxygen consumption of VO_{2max} was calculated. The capacity of anaerobic lactate energy supply processes was estimated by the maximum amount of external mechanical work (IPPC) per 1 min. The relative IPPC value was determined based on 1 kg of body weight.

To determine the capacity of anaerobic alactate and lactate productivity of the body of swimmers in work used the Wantgate's anaerobic tests VanT10 and VanT30 using the methods of ergometry, heart rate and chronometry.

Heart rate monitoring was performed using a heart rate monitor to study heart rate (HR) using a heart rate monitor. The method of sphygmomanometry was used to determine blood pressure. Spirography using the CARDIO SPIRO open type spiograph was used to investigate the function of the external respiration apparatus by volume and velocity indicators.

The study involved 126 swimmers aged 11-12 years, 64 of them boys and 62 girls. Sports experience of the subjects was 2-3 years, qualification - at the level of the third sports category.

In the third section «Characteristics of the physical condition of swimmers 11-12 years» in order to determine the level of physical qualities of young swimmers, we used the standards for assessing the level of development of physical qualities based on age, proposed in the curriculum for CYSS and physical education program for secondary schools.

Evaluating the results of testing the overall physical fitness of swimmers 11-12 years, it was found that the general endurance, speed, speed-force endurance, dynamic strength endurance of the muscles of the shoulder girdle, agility, active flexibility and explosive power in boys-swimmers 11-12 years the evaluation criteria are probably better than those of girls of the same age, but require improvement because the largest proportion of swimmers have low levels of physical development.

The results of the study of the special physical fitness made it possible to state that the number of swimming of 25-meter sections in anaerobic alactate mode of energy supply in boys and girls did not exceed three times.

During the testing of swimmers' fitness on the results of swimming 800 m, which characterizes the general endurance of young athletes, the greatest individual deviations were revealed.

Estimating the level of aerobic performance of the organism of the studied athletes according to the criteria of Ya.P. Pernata found that the average values of the relative maximum oxygen consumption in boys 11-12 years correspond to «good» and girls of the same age - «excellent» level. Considering that the physical

capabilities of the swimmers play an important role in the physical performance of the swimmers, we have investigated the volumetric and rapid indicators of the outdoor breathing of young swimmers. Research shows that, regardless of gender, swimmers 11-12 years old should be given more attention to enhancing respiratory function, as evidenced by lower than maximal ventilation rates.

However, it should be noted that the capacity of air during inhalation and exhalation in different parts of the bronchi in girls and boys is in accordance with the norm, and some of them slightly exceed it, as evidenced by the indicators of forced vital capacity (FVC), the volume of forced exhale in the first second of the FVC maneuver, instantaneous volumetric airflow rate at the level of large and medium bronchi.

We also found a low ability of boys and girls involved in swimming to resist hypoxia in a state of relative muscle rest over the Shtange and Gencha tests, which needed correction.

The fourth section «Program for improving the fitness of swimmers in the preparatory period of the annual macrocycle» describes the content of training programs using the elements of aqua fitness and interval hypoxic training. During the training sessions in all study groups three times a week, we used high intensity loads, which were limited by the anaerobic alactate mechanism of energy supply. This restriction made it possible to exclude their negative effect on the adaptation processes of athletes, which is due primarily to increased requirements for the glycolytic system due to the rapid depletion of muscle glycogen.

In order to adapt young athletes to the conditions of hypoxia, we introduced in the training process of swimmers of the main groups (MG1, MG2, MG3, MG4) the method of interval hypoxic training using the device «Endogenic-01».

This technique was used by swimmers for 24 weeks of the preparatory period, its duration is determined by the methodological recommendations of the authors-developers for persons of this age. Due to the opinion of reputable experts on the adequacy of physical exercise dosing in accordance with the functionality of the body of young swimmers, in the program of classes of groups MG2 and MG4 in

the hall of dry swimming, we replaced the power training classes in the water using the elements of aqua fitness, using the equipment. The duration of such training according to the program was 20 minutes.

The fifth section of the «Impact of Swimming Training Exercises on Developed Programs for 11-12-year-old Swimmers» states that 24-week swimming sessions using aqua fitness and interval hypoxic training effectively impacted general and special fitness levels and functional fitness of swimmers 11-12 years.

In addition, according to the results of our scientific research, it is established that the introduction into the training process of swimmers of aqua fitness elements and interval hypoxic training positively affects the function of the apparatus of external breathing of young athletes.

The sixth section of “Analysis and generalization of research results” reflects the results of the dissertation, describes the theoretical and practical significance of the results obtained, which confirm and supplement the problem of using additional tools and techniques to improve the physical condition of young swimmers, and highlighted completely new data.

The results of our own studies have shown that the use of the proposed programs helps to improve the level of physical and functional fitness of swimmers 11-12 years, the positive dynamics of growth in volume and velocity indicators of the function of external breathing of swimmers 11-12 years. The most effective was the program of classes with complex application of elements of aqua fitness and interval hypoxic training methods.

Study hypothesis

It is known that working with athletes of different qualifications, it is advisable to use such means of physical education, with which you can achieve effective growth of sports results.

Due to the fact that aqua fitness exercises improve the physical fitness of the human body, namely positively affect the function of the cardiovascular and respiratory systems, the development of the muscular system, the function of the

vestibular apparatus, improve the function of sensory systems, which in particular manifests the so-called "feeling water ", and hardening of an organism, and application of a technique of creation in an organism of hypoxic states which strengthens efficiency of physical exercises, promotes improvement of functional possibilities of an organism, we assumed that complex application of elements of aqua fitness and interval hypoxic training in system preparation of swimmers of 11-12 years will promote improvement their physical and functional fitness.

Scientific novelty of the obtained results. In the dissertation, the features of the influence of swimming lessons with the use of aqua fitness and interval hypoxic training on the physical and functional fitness of swimmers 11-12 years were first explored;

for the first time scientifically substantiated and developed a program of swimming training for swimmers 11-12 years, a feature of which is the use of elements of aqua fitness and interval hypoxic training;

- for the first time it is experimentally proved that the use of aqua fitness and interval hypoxic training in the preparatory period of the annual macrocycle contributes to the improvement of the general and special preparedness of swimmers 11-12 years;

supplemented information on the positive effect of artificially created hypoxia and hypercapnia on aerobic performance and function of the apparatus of external breathing of young swimmers;

it have further developed scientific provisions on the possibilities of improving the fitness of athletes through the use of aqua fitness in the training process.

The practical significance of the results of the study.

Developed programs for swimming with the use of aqua fitness and interval hypoxic training can be used by trainers in the preparation of young swimmers.

- Research materials can be used in the institutes of physical education and sports in theoretical courses of such disciplines as «Theory and methodology of teaching swimming», «Sports medicine» and others.

- The proposed integrated program can be used in the system of physical education of young people, as well as in the practical activity of employees of sports and health-improving institutions in order to increase their level of physical and functional fitness.

Keywords: swimming, aqua fitness, physical fitness, functional fitness, training of swimmers, interval hypoxic training.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації

1. Головкіна Вікторія. Перспективи застосування в процесі фізичної підготовки плавців 11-12 років інтервального гіпоксичного тренування й елементів аквафітнесу. Фізична культура, спорт та здоров'я нації : збірник наукових праць. 2016;1(20):454-459.
2. Головкіна Вікторія, Фурман Юрій. Порівняльна характеристика загальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років в залежності від статі та можливості її удосконалення засобами аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування. Фізична культура, спорт та здоров'я нації.. 2017;3(22):258-263. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*
3. Головкіна Вікторія, Сальникова, Світлана Динаміка показників аеробної та анаеробної продуктивності організму плавців 11-12 років під впливом тренувальних занять із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2017;25-26:66-72. *Особистий внесок*

здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.

4. Головкіна Вікторія, Фурман Юрій. Вплив занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на аеробну й анаеробну продуктивність організму дівчат 11–12 років. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. 2017;4:167-172. ISSN 2071-5285 *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні досліджень та формуванні висновків.*

5. Furman YuM, Holovkina VV, Salnykova SV, Sulyma AS, Brezdeniuk OYu, Korolchuk AP, Nesterova SYu. Effect of swimming with the use of aqua fitness elements and interval hypoxic training on the physical fitness of boys aged 11-12 years. Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports, 2018; 22(4):184–188. doi:10.15561/18189172.2018.0403 The electronic version of this article is the complete one and can be found online at: <http://www.sportpedagogy.org.ua/index.php/PPS/issue/archive> *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні досліджень, аналізі отриманих результатів.*

6. Вікторія Головкіна. Вплив занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на фізичну підготовленість дівчат 11–12 років. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2018;3(43):41–48

7. Головкіна Вікторія, Фурман Юрій. Вплив занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на функцію зовнішнього дихання дівчат 11–12 років. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2019;02(46):99-104. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*

8. Головкіна Вікторія, Фурман Юрій. Вплив занять плаванням на загальну фізичну підготовленість дівчат 11-12 років. Фізична культура, спорт

та здоров'я нації. 2019;8:37-42. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*

9. Головкіна Вікторія, Фурман Юрій. Розвиток загальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років засобами плавання із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. 2019;7(26):154-161. ISSN 2071-5285. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*

Наукові праці, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації

10. Golovkina Victoria, Salnukova Svetlana. Comparative Characteristics of Functional Capability of 11–12 year-old Swimmers Connected with Their Gender and Possibilities of Its Improvement. Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie Kultura Fizyczna. 2018;1(XVII);79-85. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні досліджень, аналізі отриманих результатів.*

11. Вікторія Головкіна, Юрій Фурман. Вплив занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на функцію зовнішнього дихання плавців 11-12 років. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2018;30:14-19 УДК [796.015.572]574: 797.217-053.67 doi: 10.15330/fcult.30.14-19 *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні досліджень, аналізі отриманих результатів.*

12. Головкіна Вікторія. Застосування аквафітнесу в силовій підготовці плавців 11-12 років. Ключови выпроси в съвременната наука-2016: материали за 12-а международна научна практична конференция, 15-22 април 2016. София: Бял ГРАД-БГ ООД, 2016. Том 18. Физическа култура и спорт. С.13-16.

Наукові праці, що додатково відображають наукові результати дисертації

13. Головкаіна, Вікторія. Статеві особливості аеробної й анаеробної продуктивності плавців віком 11–12 років. Молода спортивна наука України: зб. тез доп. вип. 21 : у 4-х т. Л.: ЛДУФК. 2017;1:11.
14. Головкаіна Вікторія, Сальнікова Світлана. Порівняльна характеристика функціональних можливостей плавців 11–12 років в залежності від статі та можливості їх удосконалення. Фізична активність і якість життя людини [Текст] : зб. тез доп. I Міжнар. наук.-практ. конф. (14–16 черв. 2017 р.) / уклад.: А. В. Цьось, С. Я. Індика. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки; 2017:53-4. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*
15. Головкаіна В.В. Вплив занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на фізичну підготовленість дівчат 11–12 років. Фізична активність і якість життя людини [Текст] : зб. тез доп. 2 Міжнар. наук.-практ. конф. (22-24 травня 2018 р.) / уклад.: А. В. Цьось, С. Я. Індика. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2018. С-40.
16. Головкаіна В. Застосування інтерактивних технологій теоретичної підготовки у фізичному вихованні студентів факультативних груп. Особливості викладання дисципліни фізичне виховання у ЗВО в сучасних умовах : матеріали круглого столу [Інтернет] / гол. ред. В.М. Мірошніченко ; ред. кол. О.П. Швець, В.Л. Яковлів, А.С. Сулима, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, 24 січня 2019 р. Вінниця, 2019. с. 5. Доступно: <http://library.vspu.n>
17. Сальнікова С., Головкаіна В. Медична активність в системі фізичного виховання студентської молоді. Особливості викладання дисципліни фізичне виховання у ЗВО в сучасних умовах : матеріали круглого столу [Інтернет] / гол. ред. В.М. Мірошніченко; ред. кол. О.П. Швець, В.Л. Яковлів, А.С. Сулима, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, 24 січня 2019 р. Вінниця, 2019. с. 5. Доступно:

<http://library.vspu.net>. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*

18. Вікторія Головкіна, Юрій Фурман. Вплив занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на функцію зовнішнього дихання дівчат 11–12 років. Фізична активність і якість життя людини [Текст]: зб. тез доп. 3 Міжнар. наук.-практ. конф. (11-13 червня 2019р.) / уклад.: А. В. Цьось, С. Я. Індика. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки; 2019. С- 53. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*

19. Головкіна В.В., Сальникова С.В. Динаміка функції зовнішнього дихання юних плавців під впливом занять плаванням. Перспективи, проблеми та наявні здобутки розвитку фізичної культури і спорту в Україні: матеріали II Всеукраїнської електронної конференції (Вінниця, 30 січня 2019 р.) / ред: С. М. Дмитренко, А. А. Дяченко. Вінниця: ВДПУ, 2019. 192-197 с. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*

20. Сальникова С.В., Головкіна В.В. Розвиток фізичних якостей у школярів: загальна характеристика та особливості. Перспективи, проблеми та наявні здобутки розвитку фізичної культури і спорту в Україні: Матеріали III Всеукраїнської електронної конференції «COLOR OF SCIENCE», (Вінниця, 30 січня 2020 р.). Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського / ред. А. А. Дяченко, С.М.Дмитренко. Вінниця, 2020. С. 67-71. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*

21. Сальникова Світлана, Головкіна Вікторія. Можливості застосування елементів аквафітнесу під час факультативних занять плаванням.

Особливості викладання дисципліни фізичне виховання у ЗВО в сучасних умовах : матеріали круглого столу [Електронний ресурс] / гол. ред. В. М. Мірошніченко; ред. кол.: О. Ю. Брезденюк, О. П. Швець, В. С. Білоус, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, 22 січня 2020 р. Вінниця, 2020. Вип. 2. С.6. Доступно: <https://dspace.vspu.edu.ua/handle/123456789/2096> *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	24
ВСТУП	26
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АКВАФІТНЕСУ Й ІНТЕРВАЛЬНОГО ГІПОКСИЧНОГО ТРЕНУВАННЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ЮНИХ ПЛАВЦІВ	32
1.1 Загальна характеристика багаторічної підготовки плавців	32
1.2 Особливості силової підготовки плавців на етапі попередньої базової підготовки	37
1.2.1 Особливості силової підготовки плавців у воді	46
1.3 Вплив тренувальних занять плаванням на організм юних плавців	51
1.3.1 Вплив тренувальних занять на дихальну систему ...	51
1.3.2 Вплив тренувальних занять на серцево-судинну систему	52
1.3.3 Вплив тренувальних занять на аеробну та анаеробну продуктивність організму спортсменів ...	56
1.4 Можливості застосування на заняттях з плаваннях елементів аквафітнесу	59
1.5 Штучне гіпоксичне тренування в системній підготовці плавців	62
Висновки до розділу 1	67
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	69
2.1 Методи дослідження	69
2.1.1 Теоретичний аналіз і узагальнення наукової інформації з теми дисертаційного дослідження ...	69
2.1.2 Педагогічні методи досліджень	70

		22
	2.1.3 Тестування фізичної підготовленості	72
	2.1.4 Фізіологічні методи досліджень	74
	2.1.5 Методи математичної статистики	82
2.2	Організація та етапи проведення дослідження	83
РОЗДІЛ 3	ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИЧНОЇ І ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ПЛАВЦІВ 11-12 РОКІВ НА ЕТАПІ ПОПЕРЕДНЬОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ	91
3.1	Показники фізичної підготовленості	91
3.2	Показники функціональної підготовленості	96
	Висновки до розділу 3	105
РОЗДІЛ 4	ПРОГРАМА УДОСКОНАЛЕННЯ ПЛАВЦІВ 11-12 РОКІВ У ПІДГОТОВЧИЙ ПЕРІОД РІЧНОГО МАКРОЦИКЛУ	107
	Висновки до розділу 4	126
РОЗДІЛ 5	ВПЛИВ ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ З ПЛАВАННЯ ЗА РОЗРОБЛЕНОЮ ПРОГРАМОЮ НА ФІЗИЧНУ Й ФУНКЦІОНАЛЬНУ ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ ПЛАВЦІВ 11- 12 РОКІВ	128
5.1	Загальна та спеціальна підготовленість плавців на різних етапах формувального експерименту	128
5.2	Функціональна підготовленість плавців за показниками аеробної й анаеробної продуктивності	160
5.3	Функціональна підготовленість плавців за об'ємними та швидкісними показниками зовнішнього дихання ...	172
5.4	Функціональна підготовленість плавців за здатністю організму протистояти гіпоксії	183
5.5	Функціональна підготовленість плавців за швидкістю відновлення частоти серцевих скорочень та артеріального тиску після дозованих фізичних навантажень	188

	23
Висновки до розділу 5	203
РОЗДІЛ 6 АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	207
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	221
ВИСНОВКИ	223
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	228
ДОДАТКИ	261

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АТ	артеріальний тиск;
ВанТ ₁₀	потужність анаеробної алактатної продуктивності організму;
ВанТ ₃₀	потужність анаеробної лактатної продуктивності організму;
ДО	дихальний об'єм;
ЖЄЛ	життєва ємність легень;
ЖЄЛ _{вд}	життєва ємність легень під час вдиху;
ЖЄЛ _{вид}	життєва ємність легень під час видиху;
Зона I	аеробне плавання малої інтенсивності (відновлювальне)
Зона II	аеробне плавання помірної інтенсивності
Зона III	аеробне плавання високої інтенсивності
Зона IV	змішане аеробно-анаеробне плавання з переважною мобілізацією аеробної системи енергозабезпечення
Зона V	змішане аеробно-анаеробне плавання з переважною мобілізацією анаеробної лактатної системи енергозабезпечення
Зона VI	анаеробне плавання з максимальною активізацією можливостей лактатної анаеробної системи енергозабезпечення
Зона VII	спринтерське плавання з максимальною активізацією анаеробної алактатної системи і рухливості анаеробної лактатної системи
КГ1	перша контрольна група досліджуваних (хлопчики 11-12 років);
КГ2	друга контрольна група досліджуваних (дівчата 11-12 років);
МВЛ	максимальна вентиляція легень;
МВЛ/ХОД	відношення максимальної вентиляції легень до хвилинного об'єму дихання;
МКЗР	ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення;
МОШ ₂₅	миттєва об'ємна швидкість проходження повітря на рівні великих бронхів;
МОШ ₅₀	миттєва об'ємна швидкість проходження повітря на рівні середніх бронхів;

МОШ ₇₅	миттєва об'ємна швидкість проходження повітря на рівні дрібних бронхів;
ОГ1	перша основна група досліджуваних (хлопчики 11-12 років);
ОГ2	друга основна група досліджуваних (хлопчики 11-12 років);
ОГ3	третя основна група досліджуваних (дівчата 11-12 років);
ОГ4	четверта основна група досліджуваних (дівчата 11-12 років);
ОФВ ₁	об'єм форсованого видиху за першу секунду маневру ФЖЄЛ;
ОФВ ₁ /ЖЄЛ	об'єм форсованого видиху за 1 секунду по відношенню до життєвої ємності легень;
ПОШ _{вид}	пікова об'ємна швидкість видиху;
РД	резерв дихання;
РО _{вд}	резервний об'єм вдиху;
РО _{вид}	резервний об'єм видиху;
СОШ ₂₅₋₇₅	середня об'ємна швидкість проходження повітря на рівні середніх бронхів;
ФЖЄЛ	форсована життєва ємність легень;
ХОД	хвилинний об'єм дихання;
ЧД	частота дихання;
ЧСС	частота серцевих скорочень;
PWC _{170 абс}	абсолютний показник потужності м'язової роботи при частоті серцевих скорочень 170 уд·хв ⁻¹ ;
PWC _{170 відн}	відносний показник потужності м'язової роботи при частоті серцевих скорочень 170 уд·хв ⁻¹ ;
PWC ₁₇₀	потужність м'язової роботи при частоті серцевих скорочень 170 уд·хв ⁻¹ ;
VO ₂	показник споживання кисню;
VO _{2max}	максимальне споживання кисню;
VO _{2max абс}	абсолютний показник максимального споживання кисню;
VO _{2max відн}	відносний показник максимального споживання кисню.

ВСТУП

Актуальність. Аналіз протоколів Ігор Олімпіад, Чемпіонатів Світу та інших змагань свідчить про динаміку зростання показників досягнення результатів з усіх видів спорту (Л.П. Матвеев, 2010; В.Н. Платонов, 2012) [125, 152]. Таке явище зумовлене підвищенням ефективності навчально-тренувальних занять за рахунок упровадження в системній підготовці спортсменів новітніх технологій (А.З. Колчинська, 2008; М.М. Філіппов, 2009, 2019; Ю.М. Фурман, 2010) [55, 104, 106, 145, 200].

Найбільш актуальною проблемою спорту вищих досягнень є питання підготовки спортивного резерву, зокрема, у плаванні. Тому на початкових етапах багаторічної підготовки плавців тренувальний процес повинен здійснюватися з урахування вікових функціональних можливостей спортсменів (Ю.М. Фурман, 2013), що позитивно відображається на адаптаційній перебудові організму (В.М. Платонов, 2004; Р.В. Ахметов, 2007; Ю.А. Усачев, 2009) [15, 82, 158, 215].

Особливе значення у процесі тренування на етапі початкової підготовки плавців має такий підхід, який здійснюється з урахуванням вікових і морфофункціональних можливостей організму, оскільки удосконалення фізичної та функціональної підготовленості на зазначеному етапі багаторічної підготовки відбувається на тлі вікової перебудови організму (В.М. Платонов, 2004) [158].

Застосування на даному етапі багаторічної підготовки фізичних навантажень, які не відповідають функціональним можливостям організму юних плавців, може негативно вплинути не лише на спортивні результати, але й порушити функціональний баланс тих систем організму, які є визначальними для процесу вдосконалення фізичної, функціональної і фізичної підготовленості. (Дж.Х. Вілмор, Д.Л. Хостіл 2003; Л.П. Матвеев, 2010) [44, 125].

З огляду на вищевикладене, з метою підвищення ефективності тренувальних занять у роботі з плавцями 11-12 років слід застосовувати спеціальні методики й новітні засоби фізичного виховання, за допомогою яких можна досягти приростів спортивних результатів, не застосовуючи надмірні обсяги фізичних навантажень і тим самим не порушуючи нормальний процес вікових змін організму (М.М. Булатова, 2008; В.М. Костюкевич, 2009; Н.В. Гаврилова, 2017; М.М. Філіппов, 2009, 2019) [33, 54, 112, 145, 200].

Удосконалення майстерності юного плавця повинно відбуватися за умов комплексного підходу до процесу підвищення рівня фізичної підготовленості (К.П. Сахновський, 1995; І.Д. Глазирін, 2006; В.М. Платонов, 2012) [62, 152, 177]. На особливу увагу під час підготовки юних спортсменів заслуговують спеціальні методики, які додатково до фізичних навантажень створюють в організмі стан гіпоксії. Застосування в підготовці спортсменів гірськокліматичної та барокамерної моделей гіпоксії через економічні та технічні незручності обмежують їхнє використання. Головним діючим чинником у механізмі створення таких моделей гіпоксії виступає зниження парціального тиску газів повітря, яке вдихається, що супроводжується погіршенням самопочуття і може негативно позначитися на стані здоров'я спортсменів (Ю.М. Караш, 1988; Н.В. Гаврилова, А.С. Сулима, І.В. Грузевич, 2017) [54, 97, 246]. Це дає підстави стверджувати, що моделі штучного створення гіпоксії за рахунок зниженого парціального тиску не слід застосовувати при роботі з юними плавцями на початкових етапах підготовки.

На наш погляд, перспективним напрямком фізичної підготовки юних спортсменів 11-12 років є комплексне використання у тренувальному процесі безпечної гіпоксичної моделі фізичних навантажень і додатково створених в організмі станів нормо-баричної гіпоксії, що сприятиме підвищенню ефективності занять не за рахунок збільшення обсягу фізичних навантажень. Таким вимогам відповідає інтервальне гіпоксичне тренування.

Складовою фізичної підготовки є застосування в тренувальних заняттях спортсменів вправ, які сприяють покращенню силових здібностей. Тому, відповідно до навчальної програми для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності з плавання у підготовчий період макроциклу, на етапі попередньої базової підготовки застосовуються вправи на розвиток сили в залі сухого плавання (К.П. Сахновськнй, 1995) [177].

Однак зловживання вправами силового спрямування в таких умовах може негативно вплинути на функціональний стан серцево-судинної системи юних плавців (Л.В. Волков, 2002; В.Н. Платонов, 2012) [48, 152]. Тому у процесі їхньої силової підготовки слід використовувати такі засоби, які б унеможливили виникнення порушень функціонального стану організму.

Для цього пропонуємо частину часу, відведеного за програмою ДЮСШ з плавання для силової підготовки в залі сухого плавання, замінити заняттями у воді, застосовуючи елементи аквафітнесу. Доцільність такого нововведення пояснюється мінімізацією негативного впливу на організм дітей вправ із розвитку сили в умовах водного середовища. На відміну від силових вправ, які виконуються в залі сухого плавання, вправи на розвиток сили у воді відбуваються на фоні полегшення роботи апарату кровообігу (І.Д. Глазирін, 2006; В.Н. Платонов2012) [62, 152].

Тому перспективним напрямком вирішення проблеми модернізації тренувального процесу плавців на етапі попередньої базової підготовки є наукове обґрунтування й інтеграція в навчально-тренувальний процес елементів аквафітнесу та методики інтервального гіпоксичного тренування.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Тема дисертаційного дослідження затверджена вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (протокол № 5 від 26.10.2016 р.) Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри медико-біологічних основ Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського за

темою «Оптимізація процесу вдосконалення фізичного стану жителів Подільського регіону засобами фізичного виховання» (реєстраційний номер – 0118U003259). Роль автора як співвиконавця теми полягала у науково-методичному обґрунтуванні застосування елементів аквафітнесу й методики інтервального гіпоксичного тренування в тренувальному процесі плавців 11-12 років у підготовчому періоді річного макроциклу на етапі попередньої базової підготовки з метою підвищення фізичної та функціональної підготовленості організму.

Мета дослідження: науково обґрунтувати та розробити програму тренувальних занять із плавання із використанням елементів аквафітнесу та інтервального гіпоксичного тренування для удосконалення функціональної та фізичної підготовленості плавців 11-12 років.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати науково-методичну літературу за темою дисертаційного дослідження.
2. Дослідити фізичну та функціональну підготовленість плавців 11-12 років в залежності від статі.
3. Розробити програму занять із плавання для удосконалення фізичної та функціональної підготовленості плавців 11-12 років у підготовчий період річного макроциклу.
4. Визначити ефективність впливу занять за розробленою програмою на фізичну та функціональну підготовленість плавців 11-12 років.

Об'єкт дослідження – фізична та функціональна підготовленість юних плавців.

Предмет дослідження – засоби та методи спортивного тренування, спрямовані на вдосконалення фізичної та функціональної підготовленості плавців 11-12 років.

Методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення даних наукових джерел; педагогічні, фізіологічні методи досліджень, а саме:

велоергометрія, пульсометрія, сфігмоманометрія, спірографія, хронометрія; методи математичної статистики.

Наукова новизна одержаних результатів:

Уперше науково обґрунтовано та розроблено програму тренувальних занять із плавання для плавців 11-12 років, особливістю якої є застосування елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування;

Уперше досліджено особливості впливу елементів аквафітнесу на фізичну працездатність, аеробну та анаеробну продуктивність організму плавців 11-12 років.

Уперше експериментально доведено, що застосування методики інтервального гіпоксичного тренування в підготовчому періоді річного макроциклу сприяє підвищенню загальної та спеціальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років.

Доповнено відомості про позитивний вплив штучно створеної гіпоксії і гіперкапнії на аеробну продуктивність та функцію апарату зовнішнього дихання юних плавців.

Набули подальшого розвитку наукові положення щодо можливостей удосконалення фізичної підготовленості спортсменів шляхом застосування в тренувальному процесі елементів аквафітнесу та штучно створеної гіпоксії.

Практична значущість одержаних результатів полягає у наступному:

- Розроблено програму занять із плавання з використанням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування можуть використовуватися в системній підготовці плавців 11-12 років.

- Матеріали дослідження можуть бути використані в теоретичних курсах таких дисциплін, як: «Теорія і методика фізичного виховання», «Теорія і методика викладання плавання», «Спортивна медицина» та ін. в інститутах фізичного виховання і спорту.

- Запропонована комплексна програма може використовуватися в системі фізичного виховання молоді, а також у практичній діяльності працівників спортивно-оздоровчих закладів та дитячо-юнацьких спортивних

шкіл для підвищення рівня фізичної та функціональної підготовленості вихованців.

Результати дослідження **впроваджено** в навчально-тренувальний процес плавців секції плавання Вінницького міського палацу дітей та юнацтва імені Лялі Ратушної, ТОВ «Ліга Олімпійські резерви» СК «Авангард» та спортивної секції ТОВ «КСК «Маяк» ЛТД», що підтверджено відповідними актами впровадження.

Особистий внесок здобувача в опублікованих у співавторстві наукових праць полягає у формуванні напряму досліджень, організації та проведенні експериментальної роботи, обробці експериментального матеріалу, аналізі й інтерпретації отриманих результатів.

Апробація результатів дослідження. Основні теоретичні положення та висновки досліджень оголошувалися на засіданнях щорічної звітної конференції викладачів та студентів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (Вінниця, 2016-2018); на I Міжнародній науково-практичній конференції «Фізична активність і якість життя людини» (м. Світязь, 14-16 червня 2017 р.), на IV Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми розвитку фізичного виховання, спорту і туризму в сучасному суспільстві» (м. Івано-Франківськ, 28-30 вересня 2017 р.)

Публікації. Матеріали дисертації повністю відображені в 21 наукових публікаціях (5 з них – одноосібні). У наукових фахових журналах опубліковано 10 статей, з яких 4 – у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз, у тому числі 1 – до бази Web of Science, 2 статті опубліковані в закордонних наукових журналах. Інші публікації – у матеріалах тез доповідей (7) та науково-методичних журналах (2).

Структура та обсяг дисертації. Основний текст дисертації викладено на 227 сторінках і складається з переліку умовних скорочень, вступу, шести розділів, практичних рекомендацій, висновків, списку літературних джерел (290 позицій), додатків. Робота містить 49 таблиць і 28 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АКВАФІТНЕСУ Й ІНТЕРВАЛЬНОГО ГІПОКСИЧНОГО ТРЕНУВАННЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ЮНИХ ПЛАВЦІВ

1.1 Загальна характеристика багаторічної спортивної підготовки плавців

З метою підвищення ефективності процесу підготовки плавців науковцями виділено ряд чинників, які визначають його результативність. Найважливішими з них є вік плавців на початку занять плаванням і початок спеціальної підготовки, вік досягнення найвищих результатів і тривалість підготовки, закономірності становлення різних сторін спортивної майстерності вихованців та формування адаптаційних процесів функціональних систем організму, а також індивідуальні та статеві особливості плавців [47, 75, 151,].

На думку Л.П. Матвеєва та В.В. Кузнецова, структура і зміст багаторічного тренувального процесу повинні змінюватися відповідно до особливостей вікового розвитку спортсменів, а саме: соматичного (опорно-руховий апарат), функціонального (нервова, серцевосудинна, дихальна, гуморальна й інші системи організму) та соціально-психологічного [124, 125, 126].

І.В. Большакова пропонує розглядати багаторічну підготовку плавців у вигляді двох тривалих стадій. Перша включає ряд етапів, що забезпечують досягнення плавцями рівня вищої спортивної майстерності, а друга – етапи, які забезпечують досягнення та збереження максимально високих результатів. Кожна з них має принципово різні завдання, цільову спрямованість і зміст тренувального процесу.

Якщо тренувальний процес у першій стадії повинен бути підпорядкований виключно вирішенню завдань планомірної підготовки до досягнення найвищих спортивних результатів, то в другій – переважно орієнтований на ефективну змагальну діяльність, досягнення найвищих результатів у найбільш відповідальних змаганнях, а також на збільшення тривалості спортивної кар’єри плавців [28].

За даними наукових джерел процес багаторічної підготовки плавців дослідники умовно поділяють на наступні етапи: початкової підготовки, попередньої та спеціалізованої базової підготовки, максимальної реалізації індивідуальних можливостей та збереження досягнутих результатів [37, 177, 220]. Причому між указаними етапами багаторічної підготовки не існує чітких меж, оскільки тривалість кожного з них може змінюватися залежно від індивідуальних можливостей спортсменів і змісту тренувального процесу [124, 155, 156]. З огляду на те, що спортивна підготовка плавців охоплює декілька етапів вікового розвитку, побудова тренувального процесу здійснюється відповідно до закономірностей онтогенезу [26, 75, 138, 203].

Завданнями тренувальних занять на етапі початкової підготовки юних плавців насамперед є зміцнення їхнього здоров’я, а також усунення недоліків у фізичному розвитку та фізичній підготовці. Використання адекватних віку юних спортсменів засобів і методів тренування сприяє формуванню інтересу до занять спортом, оволодіння необхідними руховими вміннями та навичками, основами техніки плавання та техніки допоміжних і спеціально-підготовчих вправ. На цьому етапі підготовки тренувальні заняття плануються з помірними фізичними та психічними навантаженнями із застосуванням ігрового методу. Річний обсяг роботи на етапі початкової підготовки юних плавців складає 100-250 годин. Заняття проводяться 2-3 рази на тиждень тривалістю 30-60 хвилин [133, 151, 155, 160,].

Контроль на етапі початкової підготовки використовується для оцінки ступеня досягнення мети та вирішення поставлених завдань. Він повинен бути комплексним, проводитися регулярно та своєчасно, ґрунтуватися на

об'єктивних і кількісних критеріях. Контроль за ефективністю фізичної підготовки проводиться за допомогою спеціальних контрольних нормативів, які представлені тестами, що характеризують рівень розвитку фізичних якостей [177].

Особливим етапом багаторічної підготовки плавців є етап попередньої базової підготовки, що співпадає з пубертатним періодом онтогенезу, який у хлопчиків охоплює період з 12 до 17 років, а у дівчаток – з 10 до 15 років [9, 58, 171, 193, 194]. Цей період характеризується інтенсивним і нерівномірним розвитком усіх функціональних систем організму [27, 53, 73, 75, 77, 114, 224]. З огляду на це при плануванні тренувального процесу на етапі попередньої базової підготовки недоцільно застосовувати навантаження великого обсягу й інтенсивності через можливість порушення адаптаційних процесів організму юних плавців [27, 96, 154, 185, 202].

Основними завданнями на етапі попередньої базової підготовки є:

- пошук обдарованих дітей на основі морфологічних критеріїв і показників рухових здібностей;
- формування стійкого інтересу і мотивації до занять плаванням;
- зміцнення здоров'я та загартування;
- всебічний фізичний розвиток;
- навчання основам техніки спортивних способів плавання, широкому колу рухових навичок;
- підготовка організму плавців до подальшого підвищення тренувальних і змагальних навантажень [37, 177].

Тренувальний процес плавців на етапі попередньої базової підготовки зазвичай в річному макроциклі планується як одноцикловий, у межах якого виділяють три основні періоди: підготовчий, змагальний та перехідний [30, 46, 137, 161]. При цьому тривалість і зміст кожного періоду визначається чисельними факторами, які пов'язані з рівнем підготовленості, віком спортсменів, а також із організацією тренувального процесу [15, 23, 177, 264]. Кількість тренувальних занять у тижневому мікроциклі зростає до

шести, а їхня загальна тривалість – від 5 до 10 годин. На цьому етапі обсяг плавальної роботи в окремому занятті може досягати 3-4 км, а в тижневих мікроциклах – 12-25 км [74].

Особливе місце в загальній структурі спортивної підготовки плавців на даному етапі посідає підготовчий період (вересень-квітень), тривалість якого значно довша, ніж змагального та перехідного періодів річного макроциклу [112].

Підготовчий період поділяється на два етапи: загальнопідготовчий та спеціально-підготовчий [37, 137, 205]. Завданням загальнопідготовчого етапу (вересень-грудень) є, насамперед, покращення функціональних можливостей організму, а також підвищення рівня загальної та частково спеціальної фізичної підготовленості за рахунок удосконалення необхідних фізичних та вольових якостей, техніки плавання. На цьому етапі підготовки особлива увага приділяється підвищенню потужності та ємності аеробної системи енергозабезпечення плавців, економізації техніки дихання, покращенню силових якостей, рухливості в суглобах та координаційних здібностей.

Частка змагальних вправ у загальному обсязі виконуваної роботи на загально підготовчій стадії досить низька [96, 138, 155]. Значну частину часу, відведену на загальну фізичну підготовку, на цьому етапі приділяють удосконаленню силових якостей, координаційних здібностей і загальної витривалості, а також підвищенню рухливості в суглобах. Силова підготовка на суші передбачає використання еспандерів і спеціальних тренажерів, а у воді під час плавання, з метою підвищення силових підготовки переважно використовують гальмівні пристрої та лопатки. Упродовж цього етапу перевага віддається безперервному, інтервальному, дистанційно-рівномірному й ігровому методам спортивного тренування.

Завданням спеціально-підготовчого етапу (січень-квітень) є подальше підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості за рахунок удосконалення швидкісних і силових здібностей, спеціальної витривалості, а також техніки плавання [116, 137, 177]. Значну увагу приділяється

удосконаленню змагальної техніки, поліпшенню рухливості у плечових і гомілковостопних суглобах, а також збільшенню частки силової підготовки з використанням спеціального обладнання [155]. Використовують змагальні та близькі до них спеціально-підготовчі вправи, а також засоби силової підготовки з використанням спеціальних тренажерів, які залучають в роботу м'язи, що найбільше задіяні у процесі змагальної діяльності.

Не менш важливим на спеціально-підготовчому етапі підготовки є удосконалення фізичних якостей, спеціальної працездатності, технічної підготовленості, а також використання «економної» техніки дихання при різних способах плавання. На цьому етапі використовують інтервальний, повторний, перемінно-дистанційний та змагальний методи спортивного тренування [151].

Отже, аналіз науково-методичної літератури дозволяє стверджувати, що на етапі попередньої базової підготовки плавців основним завданням у підготовчому періоді річного макроциклу є підвищення рівня функціональної та фізичної підготовленості плавців. Проте, як стверджує В.М. Платонов [153, 154, 160], підвищення функціональної та фізичної підготовленості юних спортсменів шляхом застосування лише великих обсягів тренувальних навантажень можуть викликати розлагодження адаптаційних механізмів з подальшим призупиненням динаміки підвищення спортивних результатів. Тому на етапі попередньої базової підготовки плавців перспективним є використання в тренувальних заняттях поряд із фізичними вправами додаткових засобів підвищення функціональних можливостей організму юних спортсменів, що дозволяє досягти бажаного адаптаційного ефекту без збільшення обсягів фізичних навантажень [52, 115, 155, 186, 192].

Тренувальні заняття плавців на етапі спеціалізованої базової підготовки спрямовані не лише на подальше удосконалення фізичних якостей та функціональних можливостей спортсменів, а й спрямовані на визначення майбутньої спеціалізації спортсменів [37, 155, 177]. Так, при підготовці спринтерів основна увага приділяється розвитку швидкісно-силових якостей

та анаеробної продуктивності. У процесі підготовки стаєрів основним є розвиток силової витривалості й поліпшення аеробних можливостей [155, 177].

Головним завданням фізичної підготовки на етапі спеціалізованої базової підготовки є створення всіх необхідних передумов для ефективної підготовки на наступному, найбільш вирішальному етапі – максимальної реалізації індивідуальних можливостей у групах вищої спортивної майстерності, який передбачає використання всього арсеналу традиційних і нетрадиційних засобів, що стимулюють ріст підготовленості плавців.

На етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей різко зростає змагальна практика, а також частка засобів спеціальної підготовки в загальному обсязі тренувальної роботи за рік: обсяг плавання у спринтерів до 2200 км, у стаєрів - до 3500 км при кількості тренувальних занять 550-600 [155, 177]. Етап збереження досягнутих результатів характеризується підтриманням функціональних можливостей організму спортсменів при менших за обсягом навантаженнях. Більше уваги приділяється технічному вдосконаленню плавців, підвищенню психічної готовності й усуненню недоліків в рівні фізичної підготовленості спортсменів [45, 133, 155, 160].

Рациональне співвідношення різних видів підготовки та динамічного навантаження плавців забезпечує ефективний процес їхньої багаторічної підготовки [160].

1.2 Особливості силової підготовки плавців

Складовою фізичної підготовки плавця є застосування в тренувальних заняттях вправ, які сприяють покращенню силових здібностей [157, 224].

Сила – це здатність спортсмена долати опір або протидіяти йому за рахунок м'язової діяльності [54].

Існує два режими прояву сили:

- ізометричний (статичний) режим роботи, коли при нарузі м'язи не змінюють довжини;
- Ізотонічний, коли напруга м'язів пов'язана зі зміною їхньої довжини [111, 158, 159].

Ізотонічний режим у свою чергу поділяється на:

- концентричний (долаючий): опір долається за рахунок скорочення м'язів при зменшенні їхньої довжини;
- ексцентричний (уступаючий): здійснюється протидія опору при одночасному розтягненні м'язів [111, 158, 159].

Виділяють три основних види силових якостей:

1. Максимальна сила – найвищі можливості, які спортсмен здатен проявити при максимальному довільному м'язовому скороченні. Рівень максимальної сили проявляється у величині зовнішніх опорів, які спортсмен долає або нейтралізує при повній довільній мобілізації можливостей нервово-м'язової системи. Максимальна сила багато в чому визначає ефективність старту та повороту, потужність робочих рухів, особливо при подоланні спринтерських дистанцій у плаванні [111, 158, 159].

2. Швидкісна сила – це здатність нервово-м'язової системи до мобілізації функціонального потенціалу для досягнення високих показників сили в максимально короткий час. Вирішальний вплив швидкісна сила, яку прийнято визначати як вибухову, здійснює, насамперед, на досягнення вищих результатів 50-ти і 100- метрових дистанцій. У цих видах змагань від рівня вибухової сили і здатності до її реалізації у специфічних умовах залежать ефективність старту, поворотів, потужність, що розвивається при виконанні гребка, крок гребка. Певне значення рівень розвитку вибухової сили має і для плавців на більш довгі дистанції, насамперед для якісного виконання старту і повороту, переходу від підводної частини дистанції до плавання на поверхні, а також ефективного фінішу [111, 158, 159].

3. Силова витривалість – це здатність тривалий час підтримувати досить високі силові показники. Рівень силової витривалості визначає здатність плавця долати втому при роботі, що вимагає від нього значних проявів сили. Ця якість головним чином впливає на досягнення високих спортивних результатів на всіх дистанціях (від 50 до 1500 м) [111, 158, 159].

Як відомо, у спортивному тренуванні плавців використовуються наступні методи розвитку силових якостей:

1. Ізометричний метод, при використанні якого приріст сили спостерігається тільки по відношенню до тієї частини траєкторії руху, яка відповідає використаним вправам. Слід також враховувати, що сила, розвинута в результаті тренування в ізометричному режимі, не поширюється на роботу динамічного характеру та вимагає періоду спеціального силового тренування, спрямованого на забезпечення реалізації силових якостей при виконанні рухів спеціального характеру.

При тренуванні в ізометричному режимі приріст силових якостей супроводжується зменшенням швидкісних можливостей спортсменів, що достовірно проявляється вже через кілька тижнів силового тренування [152, 157, 159]. Це вимагає поєднання силової роботи з вправами швидкісного характеру. Серед переваг застосування ізометричного методу в тренуваннях плавців варто виділити можливість інтенсивного локального впливу на окремі м'язові групи. При локальних статичних вправах проявляються найбільш точні кінематичні відчуття основних елементів спортивної техніки, що дозволяє поряді з підвищенням силових якостей удосконалювати її окремі технічні елементи [152, 157, 158, 159].

2. Концентричний метод базується на виконанні рухових дій з акцентом на долаючий опір. При виконанні вправ із традиційними обтяженнями опір є постійним протягом всього руху. У той же час, силові можливості людини в різних фазах руху значно змінюються у зв'язку зі зміною величин важелів прикладання сили. Вправи зі штангою, блоковими пристроями або іншими подібними обтяженнями повинні виконуватися з

постійною невисокою швидкістю. Лише за цієї умови забезпечуватиметься навантаження на м'язи по всій амплітуді. Ефективність застосування концентричного методу залежить від доступності інвентарю, різноманіття вправ, які можуть виконуватися зі штангою, гантелями, блоковими тренажерами, з опором партнера, на гімнастичних снарядах, що, у свою чергу, забезпечує всебічний вплив на м'язовий апарат плавців [152, 157, 158, 159].

3. Ексцентричний метод. Використання цього методу передбачає виконання рухових дій уступаючого характеру. Такі рухи виконуються з великими навантаженнями, що перевищують ті, які застосовуються під час вправ долаючого характеру. Аналіз даних наукових джерел [152, 157, 158, 159] дозволив встановити, що вправи, які виконуються в ексцентричному режимі, залучають до роботи меншу кількість м'язових волокон у порівнянні з вправами концентричного характеру. Високе навантаження на менший об'єм м'язових волокон є серйозним ризиком їхнього пошкодження, руйнування саркомерів, запалення, набряку, больових відчуттів. Ризик перенапруги м'язів в результаті інтенсивної силової роботи з використанням ексцентричного методу у багато разів більше порівняно з ризиком застосування ізометричного або концентричного методу [152, 157, 158, 159].

У спортивному тренуванні робота в уступаючому режимі застосовується дуже обмежено з ряду причин:

- рухи в цьому випадку виконуються з низькою швидкістю, що не відповідає вимогам ефективного виконання рухових дій у змагальній діяльності плавців;
- вправи пов'язані з дуже високими навантаженнями на м'язи, зв'язки і суглоби і небезпекою травматизму;
- вправи складні організаційно, так як вимагають спеціального обладнання чи допомоги партнера для повернення обтяження у вихідне положення [109, 111, 112].

4. Пліометричний метод базується на використанні для стимуляції скорочень м'язів кінетичної енергії тіла, збереженої при його падінні або переміщенні [109, 111, 112]. Гальмування падіння або переміщення тіла на відносно короткому відрізку викликає різке розтягнення м'язів, стимулює інтенсивність центральної імпульсації мотонейронів і створює у м'язах пружний потенціал напруги. При подальшому переході від уступаючої роботи до долаючої відбувається більш швидке й ефективне скорочення. Таким чином, для виконання вправ використовується не маса обтяження, а кінетична енергія, яка виникає при вільному падінні тіла спортсмена з певної висоти і наступним вистрибуванням вгору. При виконанні рухової дії відбувається перехід від уступаючого до долаючого режиму роботи [152, 157, 159].

Цей метод дозволяє: 1) підвищити здатність спортсмена до ефективного управління м'язами з боку центральної нервової системи, що виражається в більш інтенсивній імпульсації м'язів; 2) залучити до роботи велику кількість рухових одиниць; зменшити час скорочення м'язових волокон; 3) домогтися синхронізації в роботі мотонейронів в момент переходу м'язів від уступаючого до долаючого режиму роботи. При цьому нервово-м'язові реакції значно перевищують доступні тільки за рахунок довільного зусилля, що забезпечує особливу ефективність методу в підвищенні швидкості руху і потужності зусилля [107, 108].

Протягом останніх років пліометричний метод широко застосовується у тренуванні плавців, що пов'язано з тим, що пліометричний режим роботи м'язів проявляється в найважливіших елементах техніки плавання – відштовхуванні від стартової платформи та поворотного щита, переході від напливу до захоплення та гребків при плаванні всіма способами, від підтягування до поштовху при плаванні брасом [107, 108, 184].

Застосування додаткових обтяжень при використанні пліометричного методу дозволяє поєднувати ефективність уступаючої та долаючої роботи,

що, у свою чергу, є ефективним для підвищення потужності роботи [109, 111, 112].

Одним із недоліків пліометричного методу є його травмонебезпечність. Тому його варто рекомендувати добре підготовленим спортсменам, які мають високий рівень максимальної та швидкісної сили, високу рухливість у суглобах, а також високі координаційні можливості. Разом із тим, велику увагу необхідно приділяти розминці та техніці виконання вправ, адже неправильне виконання технічних прийомів може призвести до травм [109, 111, 112].

5. Ізокінетичний метод, в основі якого є такий режим рухових дій, при якому м'язи долають опір, не змінюючи при цьому швидкості руху й працюючи з постійною напругою, незважаючи на зміну в різних суглобових кутах співвідношення важелів або моментів обертання [99, 100, 102, 110, 113].

Тренування з використанням вищезгаданого методу передбачає роботу із застосуванням спеціальних тренажерних пристроїв, які дозволяють спортсмену виконувати рухи в широкому діапазоні швидкості, проявляти максимальні або близькі до них зусилля практично в будь-якій фазі руху. Це дає можливість м'язам працювати з оптимальним навантаженням протягом усього діапазону рухів. Серед переваг ізокінетичного методу виділяють значне скорочення часу для виконання вправ, зменшення ймовірності травм, швидке відновлення після фізичного навантаження та ефективне відновлення в процесі самої роботи, а також те, що всі вправи виконуються з великою амплітудою [152, 157, 158, 159].

Як свідчать дані науково-дослідницьких джерел [78], у плаванні близько 60% часу, який відводиться на фізичну підготовку, займає силова робота, завданням якої під час виконання основних рухових дій є досягнення максимально високої потужності рухів, характерних для плавання: старту, повороту, роботи циклічного характеру [3, 60, 150]. На сьогодні плавці

високого класу протягом року витрачають на роботу на суші від 250 до 350 годин [99, 231].

Силову підготовку плавців поділяють на загальну, спеціальну та допоміжну. Засоби загальної силової підготовки поділяються на вправи загального, часткового та локального впливу. До вправ загального впливу відносяться вправи, при виконанні яких у роботі беруть участь більше $\frac{2}{3}$ загальної кількості м'язів людини, часткового – від $\frac{1}{3}$ до $\frac{2}{3}$ і локального – до $\frac{1}{3}$ всіх м'язів [95, 221].

Вправи, спрямовані на підвищення рівня загальної силової підготовленості, різноманітні і можуть виконуватися як із використанням різних додаткових пристосувань, так і без них. Найбільш ефективними є вправи зі штангою, ізокінетичними тренажерами, набивними м'ячами, блоковими пристроями, еспандерами, а також гумовими амортизаторами. На суші до засобів спеціальної силової підготовки, які дозволяють вибірково розвивати силу основних груп м'язів, відносяться такі вправи: пропливання змагальної дистанції з максимально доступною або близькою до неї інтенсивністю; швидкісне пропливання коротких відрізків за допомогою рук і ніг; плавання з різними обтяженнями (гальмівні пристрої, лопатки тощо); плавання на прив'язі (на місці або із заданою швидкістю) з максимально доступною або близькою до неї інтенсивністю. Використання вищезгаданих засобів не лише сприяє підвищенню спеціальних силових якостей плавця, але є ефективним шляхом реалізації в умовах змагальної діяльності силових можливостей, досягнутих за допомогою вправ із арсеналу загальної та допоміжної підготовки [236].

З метою покращення силових здібностей застосовують вправи з різноманітними обтяженнями, які дозволяють вибірково впливати на м'язи і м'язові групи, що несуть основне навантаження під час плавання. При цьому, найбільш широко використовуються вправи локального та часткового впливу, що виконуються з різними обтяженнями й опорами [162, 240].

Підвищення силових можливостей повинно здійснюватися переважно в підготовчому періоді річного макроциклу. На загальнопідготовчому етапі віддають перевагу вдосконаленню силової витривалості, а на спеціально-підготовчому етапі – вибуховій та максимальній силі [66]. Слід відзначити, що плавці, що спеціалізуються на коротких дистанціях, приділяють першочергову увагу розвитку вищезгаданих силових якостей.

Відомо, що надмірний розвиток м'язової сили може негативно вплинути на удосконалення швидкісних якостей. З метою запобігання виникнення такого явища необхідно після виконання кожної вправи з обтяженнями виконувати швидкісні вправи (пропливання коротких відрізків тощо). Крім того, перед початком виконання вправ силового характеру необхідно використовувати вправи на розтягування та розслаблення м'язів [48, 249].

Силова підготовка на суші передбачає розвиток різних видів силових якостей: максимальної і вибухової сили, силової витривалості. Співвідношення роботи, спрямованої на розвиток силових якостей, зумовлює успіхи на тій чи іншій дистанції. Максимальна або вибухова сила значною мірою зумовлюють рівень швидкісних можливостей на дистанціях 50 , 100 та 200 м, впливаючи також на якість стартового стрибка та повороту [99, 255]. Зі збільшенням довжини змагальної дистанції вплив максимальної та вибухової сили постійно слабшає і зростає роль силової витривалості, яка має істотний вплив на дистанціях 400, 800 і 1500 м [100].

Спеціальна силова підготовка на суші повинна здійснюватися у двох напрямках: розвиток швидкісно-силових якостей і розвиток силової витривалості [143, 259]. Швидкісно-силові якості розвиваються шляхом виконання вправ з високою швидкістю, великими обтяженнями і невеликою кількістю повторень. Така робота сприяє підвищенню максимальної та вибухової сили, дозволяє підвищити здатність до реалізації силових якостей, набутих у процесі загальної та допоміжної підготовки, а також при виконанні спеціально підготовчих вправ швидкісно-силового характеру та при швидкісному плаванні [245].

При вдосконаленні силового компонента використовуються обтяження близькі до граничних – 80-90% максимально доступних, темп – граничний – 80-90% [74]. При роботі на ізокінетичних тренажерах регулюється лише швидкість руху, інтенсивність роботи завжди максимальна. Кількість повторень в підході невелика – від 1-2 до 8-10, паузи повинні забезпечувати відновлення працездатності. Особливо ефективними є вправи, які виконуються в ізокінетичному режимі, що забезпечує високу швидкість рухів і максимальну для даної швидкості інтенсивність силової роботи [159, 238, 251].

Другий напрямок забезпечується шляхом застосування вправ із помірним опором і великою кількістю повторень [158, 258]. Така робота практично не призводить до збільшення обсягу м'язів, але викликає збільшення кількості функціонуючих капілярів, вдосконалення внутрішньо- і міжм'язової координації, збільшення кількості мітохондрій, вдосконалення обмінних процесів у м'язовій тканині [74, 261]. Важливо, що ці зміни стосуються повільних м'язових волокон, істотно збільшуючи їхні можливості до роботи, пов'язаної з проявом витривалості, водночас не впливаючи на швидкі м'язові волокна [152, 283].

При розвитку силової витривалості слід переважно орієнтуватися на різні ускладнення: для плавців на довгі дистанції – 45-60% максимально доступних; для плавців на середні дистанції – 50- 65%; для спринтерів – 65-80%. Темп рухів зазвичай відповідає тому, який планується на змагальній дистанції. Паузи між підходами залежать від кількості повторень: якщо їх небагато – 20-30 в одному підході, то паузи зазвичай нетривалі – 5-15 с; якщо в одному підході виконується до 100-200 і більше рухів, то паузи можуть бути тривалими від 1-2 до 4-5 хв [158, 252]. При визначенні співвідношення швидко-силової роботи та роботи, яка сприяє розвитку силової витривалості, слід урахувати спеціалізацію плавця та структуру його м'язової тканини [154]. М'язова тканина у плавців, які досягли високих результатів у спринті, як правило, характеризується високим відсотком

вмісту швидких м'язових волокон, що відрізняються високими скорочувальними здібностями та швидким вивільненням енергії [62]. У м'язах, які виконують основне навантаження при плаванні, такі волокна становлять 70-80% і більше. М'язова тканина у плавців, які досягають результатів на довгих дистанціях, в основному складається з повільних м'язових волокон, що відрізняються високою ефективністю обмінних процесів і великою витривалістю. У деяких видатних стаєрів м'язова тканина на 80-90% складається з волокон цього типу [143]. Тому природно, що у спринтерів більший обсяг роботи повинен бути пов'язаний з розвитком максимальної і вибухової сили, а у стаєрів – з розвитком силової витривалості.

1.2.1 Особливості силової підготовки у воді

У результаті напруженої роботи силової спрямованості, що виконується на суші із застосуванням різноманітних тренажерів і обладнання, у плавців істотно зростає рівень максимальної сили, силової витривалості, а також вибухової сили [162]. Проте рівень силових якостей під час роботи на суші далеко не завжди забезпечує підвищення рівня швидкісно-силових можливостей і витривалості при виконанні такої роботи спеціального характеру у воді. Тому в силовій підготовці спортсменів важливе місце займає підвищення здібностей плавців у процесі плавання [100, 159, 162].

Багаторічні спостереження науковців показують, що в межах тренувального макроциклу, незалежно від структури тренувального процесу й особливостей силової підготовки, існують 3 фази взаємозв'язку між рівнем силових можливостей, які є наслідком тренування на суші, і здатністю до реалізації силових якостей у процесі плавання, а саме:

- фаза зниженої реалізації;
- пристосувальна фаза;
- фаза паралельного розвитку [159].

Фаза зниженої реалізації зазвичай охоплює період від 4 до 6 тижнів після початку інтенсивної силової підготовки. Різко зростаючі силові якості в результаті широкого застосування засобів загальної та допоміжної підготовки входять у суперечність зі сформованою координаційною структурою рухів. При цьому порушується міжм'язова і внутрішньом'язова координація, знижується еластичність м'язів і зв'язок, погіршуються почуття темпу та ритму [142]. Все це призводить до зниження максимальної швидкості плавання та погіршення потужності гребкових рухів, сили тяги, що розвивається при плаванні.

Початок пристосувальної фази слід пов'язувати з поступовим зростанням можливостей до реалізації силових якостей, що проявляється в підвищенні максимальної сили тяги при плаванні, силової витривалості при плаванні на прив'язі, поступовому збільшенні коефіцієнта використання силових якостей [166]. У цій фазі відновлюються такі спеціалізовані сприйняття, як відчуття часу, води; поступово зростає абсолютна швидкість плавання з повною координацією рухів за допомогою рук і ніг. Протягом цієї фази поступово поліпшується динамічна та кінематична структура рухів. Тривалість зазначеної фази – 3-4 тижні [166].

Фаза паралельного розвитку є найбільш тривалою і зазвичай охоплює завершальну частину загальнопідготовчого і весь спеціально-підготовчий етап підготовчого періоду [60, 62]. У цій фазі вдосконалення силових якостей здійснюється паралельно зі становленням технічної майстерності. Широке використання спеціальних силових вправ у воді дозволяє досить швидко й ефективно пов'язувати зростаючий рівень силових можливостей, що забезпечують у кінцевому рахунку високий рівень швидкісних можливостей і спеціальної витривалості при плаванні [60].

Тривалість кожної з перших двох фаз, а також ефективність вдосконалення здібностей плавців до реалізації силового потенціалу багато в чому визначаються їхніми індивідуальними здібностями [62]. Однак

основною є раціональна методика тренування. При цьому необхідно враховувати:

- раціональний підбір вправ силового характеру, що виконуються на суші;
- використання тренажерів і обладнання, що дозволяють забезпечити поєднання розвитку силових якостей і вдосконалення технічної майстерності;
- доцільне співвідношення обсягів роботи спільного, допоміжного та спеціального характеру, а також засобів силової підготовки на суші і у воді [114].

При плануванні програм занять силової спрямованості треба прагнути до такої побудови тренувального заняття, яке поряд із підвищенням рівня максимальної сили, силової витривалості або вибухової сили сприяло б і вдосконаленню здібностей до реалізації силових якостей при плаванні [166]. Крім цього, доцільно планувати спеціальні програми, спрямовані на підвищення ефективності реалізації силового потенціалу.

Тренувальні заняття мають відповідати специфічним вимогам і умовам швидкісного плавання на тій чи іншій дистанції, а також максимально наближатися до спеціально-підготовчих і змагальних [152].

Силові якості, набуті в результаті такого тренування, суто специфічні й проявляються при тестуванні в тому режимі роботи, в якому здійснювалося тренування. Це знаходить відображення і в спортивних результатах: нетривалі силові вправи сприяють приросту результатів на спринтерських дистанціях, а тривалі - на середніх і довгих [31].

Реалізацію цієї ідеї стосовно побудови програм тренувальних занять в окремому мікроциклі знаходимо, зокрема, у працях Д. Каунсілмена [99, 100], який рекомендує специфічну програму силової підготовки для другого етапу підготовчого періоду. Основні положення програми зводяться до наступного:

- заняття тривалістю по 25 хв, 5 разів на тиждень;

- програма виконується на 24 станціях, з них на 6 застосовуються вправи зі штангою і блоковими пристроями, на 4 – вправи на розвиток гнучкості, а на 14 – вправи на ізокінетичних тренажерах;
- вправи на розвиток силових якостей повинні залучати до роботи м'язи рук і ніг, що несуть основне навантаження при плаванні, зокрема широко використовуються вправи, в яких імітуються гребкові рухи кролем, батерфляєм, брасом і споріднені їм вправи;
- у понеділок і четвер основна увага приділяється розвитку силовій витривалості: вправа на кожній станції виконується протягом 50 с із 15-секундною перервою;
- у вівторок і п'ятницю заняття спрямовані на підвищення вибухової сили і розвиток силовій витривалості, на кожній станції плавець перебуває протягом 50 с, виконує два підходи по 20 с із 10-секундною перервою, після чого слідує 15-секундна пауза;
- у середу, заняття мають швидко-силовий характер: за 50 с знаходження на станції плавець виконує три підходи по 10 с з 10-секундними паузами, після чого слідує 15-секундна пауза.

Варто зазначити, що програма кожного заняття передбачає виконання вправ, відповідних за часом пропливання 25, 50 і 100 м дистанцій, що дозволяє, на думку Д. Каунсілмена [99, 100], забезпечити відповідність програми силовій підготовки на суші вимогам плавання не лише за характером, але і за тривалістю роботи.

Програми, які виконуються у воді, засновані на використанні великого кола спеціальних засобів і методичних прийомів, спрямованих на створення передумов для перетворення широкого спектру різноманітних силових якостей та здібностей у специфічні, характерні для ефективного виконання основних спеціально-підготовчих і змагальних вправ у воді [100]. З огляду на це ефективним є плавання на прив'язі, з розтягуванням гумового шнура, в гідродинамічному басейні зі швидкістю, що перевищує максимально

доступну на 5-15%, з лопатками різної площі, з гальмівними поясами в спеціальному плавальному костюмі тощо [100]. При виконанні вищезгаданих вправ необхідно забезпечити якомога більшу відповідність виконуваної роботи специфічним вимогам конкретної дистанції та способу плавання [182]. Здійснюється це шляхом раціонального підбору різних за характером і тривалістю вправ, режиму роботи та відпочинку, чергування роботи з обтяженнями, звичайного швидкісного плавання і пропливання відрізків із примусовим лідируванням [31, 142].

У практиці фізичного виховання необхідно враховувати той факт, що сенситивні періоди приросту м'язової сили у хлопчиків та дівчаток не збігаються [164, 165, 167, 169]. До 10-11-річного віку величини річного приросту абсолютної сили у дівчаток і хлопчиків майже не відрізняються [183]. Починаючи з 12 років, м'язова сила у дівчат зростає повільніше, ніж у хлопців [227]. При цьому вірогідних відмінностей у показниках сили м'язів ніг у дівчаток і хлопчиків одного віку не зареєстровано, а сила м'язів рук і тулуба після 6- вічного віку у хлопців більша.

Вікова динаміка відносної сили має дещо інший характер. Так, у дівчат 10-11-річного віку відносна сила досягає показників, близьких до показників дорослих жінок. У 12-13 років вона стабілізується або навіть знижується внаслідок бурхливого розвитку тотальних розмірів і маси тіла [190].

Темпи розвитку швидкісно-силових якостей у різні вікові періоди неоднакові. Результатами багатьох досліджень доведено, що більш високі показники вищезгаданої якості, відмічаються з 9 до 10 років (16,5%); а найнижчі – з 10-11 років (3,9 %) [12, 198, 209]. У 12-13 річному віці результати швидкісно-силової якості зростають майже на 8%, а з 14 до 17 років спостерігається їхня стабілізація. За дослідженнями О.М. Худолія [225, 226, 227], період найбільш інтенсивного зростання показників вказаних якостей у дітей більш широкий і спостерігається з 7 до 11 років.

1.3 Вплив тренувальних занять плаванням на організм юних плавців

На етапі попередньої базової підготовки спортсменів удосконалення функціональної підготовленості відбувається на тлі інтенсивної вікової перебудови організму, яка характеризується вираженими біохімічними, морфологічними та функціональними змінами [228, 229].

Заняття плаванням також викликають аналогічні перетворення в організмі, ступінь вираження яких залежить від обсягу тренувань. З огляду на це, застосування на даному етапі великих за обсягом навантажень може негативно вплинути на збалансовану діяльність тих систем організму, які є визначальними для процесу вдосконалення спортивної майстерності на наступних етапах багаторічної підготовки [248, 250].

1.3.1 Вплив тренувальних занять на дихальну систему

Систематичні заняття спортом сприяють значним морфо-функціональним перетворенням в організмі дітей та підлітків, зокрема в апараті зовнішнього дихання. Як відомо з наукових джерел, заняття спортом сприяють розвитку дихальних м'язів [10, 11].

У нетренованих людей максимальна життєва ємкість легень зазвичай складає 3,0-3,5 л, максимальна вентиляція легень – $80-100 \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1}$, частота дихання у спокої – 10-12 разів за 1 хв, максимальна частота дихання – 40-60 циклів, максимальна глибина дихання – 2,0-2,5 л. У плавців високого класу максимальна життєва ємкість легень може досягати 7-8 л., максимальна вентиляція легень - $180-220 \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1}$ і більше, частота дихання у спокої у них нижча і становить 5-8 разів за 1 хв, максимальна глибина дихання значно вища – 3,4-3,5 л. Можливості респіраторної системи у жінок значно нижчі в порівнянні з чоловіками. Так, навіть у спортсменок високої кваліфікації максимальна вентиляція легень не перевищує $120-130 \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1}$ [6].

Зменшення вентиляції легень у спокої і при виконанні стандартної роботи переважно пов'язано з підвищенням здатності тканин утилізувати кисень з крові. Здатність до досягнення високих показників вентиляції легень та їхнього тривалого утримання при граничних навантаженнях забезпечується збільшеною потужністю апарату зовнішнього дихання та підвищеною здатністю дихального центру підтримувати граничний рівень збудження [13].

Значне підвищення потужності апарату зовнішнього дихання під впливом тренування дозволяє повністю забезпечити доступ необхідної кількості повітря в альвеоли, а час, протягом якого альвеолярне повітря контактує з кров'ю (0,75 с), є цілком достатнім для майже повного (98%) насичення гемоглобіну. Таким чином, транспорт атмосферного повітря в альвеоли, транспорт кисню через легеневі капіляри, швидкість насичення ним гемоглобіну не є лімітуючими факторами для аеробної системи енергозабезпечення [22, 23].

Однак глибина дихання у плаванні значною мірою може обмежуватися специфікою координації рухів рук, ніг, узгодження рухів ніг із диханням, а також труднощами, пов'язаними з перебуванням плавця у водному середовищі, зокрема з подоланням тиску води при вдиху. На зниження величини максимальної вентиляції легень поряд із цими причинами, великий вплив мають і тривалі затримки дихання при подоланні підводних ділянок дистанції після старту та поворотів. Тому, в тренуванні плавців повинна приділятися велика увага вдосконаленню техніки дихання та зміцненню дихальних м'язів [265].

1.3.2 Вплив тренувальних занять на серцево-судинну систему

Рівень аеробної продуктивності, який є одним з основних джерел енергозабезпечення, потребує мобілізації різних ланок функціональних систем, у тому числі і серцево-судинної системи. Довготривалі адаптаційні

перебудови серцево-судинної системи носять як морфологічний, так і функціональний характер і є наслідком систематичного застосування тривалих фізичних навантажень [265].

Найкраще адаптаційні можливості серцево-судинної системи проявляються у зміні ЧСС у стані спокою та під час навантаження ЧСС. У плавців високої кваліфікації ЧСС при граничному навантаженні по відношенню до цього показника у стані відносного м'язового спокою може зростати в 4-5 разів, тоді як у осіб, які не займаються спортом, всього в 2,5-3 рази. При особливо напружених короткочасних навантаженнях відзначаються випадки, коли ЧСС може досягати 220 уд·хв⁻¹ і більше. Варто зазначити, що величини максимального систолічного об'єму крові спостерігаються лише в певному діапазоні ЧСС. Нижньої границі цієї зони у молодій нетренованої людини зазвичай 100-110 уд·хв⁻¹, верхньої – 170 уд·хв⁻¹. У плавців високої кваліфікації нижня межа може становити 110-130 уд·хв⁻¹, верхня – 190-200 уд·хв⁻¹. У разі перевищення цих величин відзначається зменшення систолічного об'єму крові. При ЧСС 200-220 уд·хв⁻¹ діастола складає всього 0,10-0,15 с [56, 122, 273].

Систематичні тренувальні заняття не тільки підвищують максимальні величини ЧСС, а й призводять до вираженої брадикардії у стані спокою. Багатьма спеціалістами встановлено, що для кваліфікованих плавців ЧСС 40-50 уд·хв⁻¹ в стані спокою є нормою. В окремих видатних плавців, що спеціалізуються на середні і довгі дистанції, ЧСС у спокої може скласти менше 40 уд·хв⁻¹ л·хв⁻¹. Тренування призводять до істотного зменшення ЧСС при виконанні стандартних навантажень [146, 147, 163].

Адаптація серця в процесі занять плаванням протікає в різних напрямках: відзначаються гіпертрофія серця, вдосконалення функцій збудження, обміну речовин і нейро-гуморальної регуляції його діяльності. Помірна гіпертрофія серця супроводжується значним збільшенням капіляризації його м'язових волокон [122].

Адаптаційні процеси серця залежать від його початкового стану, генетичних факторів, характеру тренувальних занять. Оптимальним варіантом адаптації серця є помірне потовщення м'язової стінки та збільшення порожнини лівого шлуночка. У цьому випадку спостерігаються підвищення скорочувальної здатності міокарда та еластичних властивостей його магістральних судин, більш низькі величини артеріального тиску, оптимальна відповідність серцевого викиду периферичному опору, що дозволяє серцю працювати в економічному режимі [187, 247]. Особлива роль в адаптації серця до фізичних навантажень належить збільшенню скоротливої здатності серцевого м'яза і, як наслідок, збільшення систолічного об'єму [122, 163].

Аналіз дослідницьких джерел [146, 163, 214] свідчить про те, що у спортсменів, у яких у тренувальному процесі переважає аеробна робота, маса серця збільшується на 20-40%. Такі зміни відбуваються за рахунок розширення його порожнин, одночасно товстішають стінки серця до 15 мм (у той час, як нормальна товщина складає 9-10 мм). Значно зростає кількість коронарних капілярів на одиницю маси міокарда, ємність коронарного русла, що призводить до значного збільшення транспорту кисню до клітин. Одночасно зростає потужність систем, відповідальних за доставку субстратів до мітохондрій, що забезпечує більш ефективну утилізацію з крові глюкози, а також високий темп розчиненню глікогену [146, 163, 214].

Адаптаційні перебудови в першу чергу стосуються лівого шлуночка, збільшується його порожнина, товщина перегородки і задньої стінки. На відміну від патологічної гіпертрофії, здорове серце спортсменів характеризується поліпшенням транспорту кисню до мітохондрій, збільшенням сили та швидкості скорочення та розслаблення м'язових волокон, потужності ресинтезу АТФ [146, 163, 214].

Максимальний розвиток функціонального потенціалу серця в результаті напруженого спеціального тренування у дорослих відбувається протягом 2-3 років, а у дітей, які розпочали заняття спортом у віці 8-9 років, цей процес може тривати 7-9 років. Подальший тренувальний процес вже не сприятиме

підвищенню функціональних можливостей серця, однак може бути суттєвим фактором ризику розвитку патологічних процесів, пов'язаних зі зниженням функціональних резервів серця, проявом ознак перенапруження та переадаптації [214].

Слід враховувати, що між об'ємом серця і основними показниками, що відображають рівень аеробних можливостей спортсмена, існує практично лінійна залежність, а збільшення використання кисню пов'язано з паралельним підвищенням хвилинного об'єму дихання, систолічного об'єму крові та серцевого викиду. Такі реакції відзначаються лише у випадку оптимального варіанту адаптації, при якій спостерігається збільшення маси міокарду та порожнини лівого шлуночка [147, 214, 284].

У спортсменів, які спеціалізуються у плаванні на довгі дистанції, гіпертрофія серця виражена менше, ніж у спортсменів, схильних до перевтоми. Це пов'язано з тим, що оптимальна адаптація серця, як і інших м'язів, розвивається при найбільш високій потужності внутрішньоклітинних механізмів ресинтезу АТФ і характеризується тим, що великі функціональні результати адаптації поєднуються з помірною гіпертрофією тканин. При цьому адаптаційні процеси зумовлюються не лише режимом навантажень, але і генетично детермінованими адаптаційними можливостями організму [147, 146].

Урахування анатомічних і фізіологічних особливостей розвитку апарату кровообігу під час побудови тренувального процесу дітей середнього шкільного віку забезпечує досягнення високих спортивних результатів спортсменів у 12-16-річному віці. При цьому потрібно враховувати, що цей період онтогенезу характеризується активним формуванням тих процесів, що забезпечують регуляцію та координацію функції судин та серця. Це пояснює значно нижчі адаптаційні можливості апарату кровообігу під час м'язової роботи у порівнянні із юнаками та дорослими. Серцево-судинна система 11-13-річних дітей реагує на фізичні навантаження менш економно, що

призводить до максимальної функціональної напруги при однакових або менших, ніж у дорослих, тренувальних і змагальних навантажень [163].

На зростання серця дітей середнього шкільного віку стимулюючий вплив надають залози внутрішньої секреції. Підвищений синтез білка в міокарді сприяє наростанню маси серця. До 12 років обсяг серця досягає в середньому 458 мл. Найбільш виражено збільшення обсягу серця у дівчаток в 12-13 років, а у хлопчиків - в 13-14 років. Статеві відмінності відзначаються і в наростанні ваги серця. До 13 років вага серця більше у дівчаток, а в 14-15 років – у хлопчиків. Великі зміни відбуваються в мікроструктурі міокарда. Спостерігається різке збільшення розмірів м'язових волокон і ядер. Подібні зрушення в структурі серцевого м'яза свідчать про інтенсифікацію обмінних процесів в міокарді і його діяльності на високому енергетичному рівні [147, 214, 284]..

1.3.3 Вплив тренувальних занять на аеробну та анаеробну продуктивність організму спортсменів

Навчально-тренувальні заняття з плавання підвищують як аеробну, так і анаеробну продуктивність організму спортсменів [106, 208, 211, 280]. Цілеспрямоване вдосконалення аеробних і анаеробних метаболічних процесів, які зумовлюють енергозабезпечення м'язової роботи юних плавців повинно здійснюватися шляхом виконання фізичної роботи на відрізках із різною інтенсивністю та тривалістю [208, 211, 287].

Підвищення аеробної продуктивності організму пов'язано зі зростанням резервних можливостей тих функціональних систем, які задовольняють потреби організму киснем, насамперед це стосується киснево-транспортної системи [22, 44]. Інтегральним показником аеробної продуктивності організму є відносна величина максимального споживання кисню ($\text{VO}_{2\text{max}}$), яка пов'язана з темпами фізичного розвитку організму людини [265].

Дані щодо динаміки вікових змін абсолютної та відносних величин у дітей та підлітків $\text{VO}_2 \text{ max}$ досить суперечливі [57, 74, 123]. За результатами деяких досліджень зареєстровано збільшення як абсолютних, так і відносних величин $\text{VO}_2 \text{ max}$ [18, 19, 57]. Проте виконання однакової за величиною м'язової роботи спортсменами підліткового віку забезпечується більшими енергетичними затратами і, відповідно, збільшенням споживання кисню, порівняно з юнаками післяпубертатного віку. Крім того, підлітки швидше, ніж дорослі, досягають рівня $\text{VO}_2 \text{ max}$ під час фізичних навантажень, але здатність утримувати його досить тривалий час у них обмежена, що свідчить про невисокі потенційні можливості киснево-транспортної системи даних осіб. Також існує думка, що з віком та підвищенням рівня тренуваності відбувається зниження «кисневої вартості навантаження» [20].

Деякі дослідники вказують [228, 248], що зростання аеробної продуктивності відбувається до повного завершення статевого дозрівання. Так, за даними С.В. Хрущова [223], у хлопців найбільший приріст абсолютної величини максимального споживання кисню відмічається в 13-14 років. Однак уже після 16 років зростання вищезгаданої величини не спостерігається. Так, найбільші відносні величини $\text{VO}_2 \text{ max}$ зареєстровані в дітей та підлітків у період з 12 до 15 років. Крім того в подальшому, за даними досліджень О.О. Бекас, цей показник має тенденцію до зниження [228, 248].

У сучасній науковій літературі відомості щодо можливості підвищення аеробної продуктивності організму в підлітковому віці досить неоднозначні [168, 250, 262]. Так, М. Berger [236] стверджує, що навчально-тренувальні заняття аеробної спрямованості в пубертатний період розвитку не сприяють підвищенню аеробної продуктивності організму спортсменів, що пов'язано з гормональною перебудовою організму в цей віковий період. На противагу цьому ряд дослідників доводить, що під впливом тренувальних навантажень зі стимуляцією переважно аеробних процесів енергозабезпечення в

зазначеного контингенту осіб зростають можливості підвищення аеробної продуктивності організму [168, 250, 262].

В.Е. Hunt зі співавт. [247] вважає, що найбільш ефективні для зростання аеробної продуктивності організму є шестиразові заняття на тиждень тривалістю 1-2 години. За даними M. Rollock, B. Saltin [266, 273, 279], навчально-тренувальні заняття аеробного спрямування з періодичністю 3-4 рази на тиждень будуть ефективніші за 6-7 разові. Більшість дослідників [266, 273, 279] вважають, що вірогідне підвищення аеробної продуктивності організму відбувається через 12-16 тижнів від початку тренувань, що проявляється економізацією функцій серцево-судинної та дихальної систем у стані спокою під час фізичних навантажень [20, 27].

Анаеробна продуктивність визначається здатністю організму посилювати м'язову роботу за рахунок анаеробних процесів енергозабезпечення. Потужність анаеробних процесів залежить від вмісту макроергічних сполук: глікогену у м'язах та печінці та глюкози у крові, а також здатності до швидкого розщеплення. Ємність анаеробних процесів енергозабезпечення визначається величиною кисневого боргу [235, 281].

Як відомо, анаеробна продуктивність організму спортсменів залежить від кількості швидко-скоротливих волокон у м'язовій тканині. [229]. З огляду на це, більшість дослідників [228, 254, 282] вважають, що анаеробна продуктивність не зазнає значних змін у процесі фізичних тренувань. За результатами досліджень T.W. Rowland та M.A. Persinger [263, 267], більш високі абсолютні величини потужності анаеробних алактатних й лактатних процесів енергозабезпечення спостерігається у старших підлітків, які мають більшу масу тіла, що пов'язано з більшим вмістом енергетичних субстратів у м'язах осіб цього віку [212, 242, 277]. З огляду на те, що максимальна швидкість креатинфосфокіназної реакції досягається вже на перших секундах роботи, а загальні запаси креатинфосфата у м'язах юних спортсменів незначні, тому швидкість анаеробного процесу різко знижується, що обмежує їхню фізичну працездатність [204, 248]. Існує також думка, що

зростання анаеробної продуктивності організму відбувається до 18 років, а потім стабілізується.

1.4 Можливості застосування на заняттях з плавання елементів аквафітнесу

Фізична підготовка – важлива складова частина спортивного тренування, спрямована на розвиток сили, швидкості, витривалості, гнучкості, спритності (координаційних здібностей) [40, 119, 149, 234].

Як показує аналіз літератури, 60% часу відводиться на силову підготовку в плаванні [127, 148, 268], завданнями якої є саме досягнення високих показників сили і потужності рухів при виконанні основних рухових дій, характерних для плавання: старту, повороту, роботи циклічного характеру [29, 61, 128, 269]. Проте рівень силових якостей під час роботи на суші далеко не завжди забезпечує підвищення рівня швидкісно-силових можливостей і витривалості при виконанні швидкісно-силової роботи спеціального характеру у воді. Тому в структурі силової підготовки дуже важливим є розділ, пов'язаний з підвищенням здібностей плавців до реалізації наявного силового потенціалу в процесі плавання [215, 243].

Аналіз сучасної науково-методичної літератури [46, 82, 92, 270] дозволив дійти висновку про те, що зловживання вправами силового спрямування під час тренувального процесу в залі сухого плавання може негативно вплинути на функціональний стан серцево-судинної системи юних плавців. Тому вдосконалення майстерності юного плавця повинно відбуватися за умов комплексного підходу до процесу вдосконалення фізичної підготовленості.

При цьому, за даними В.М. Платонова [149, 152, 154], під час перших 20-30 хвилин тренування у воді, яке відбувається одразу після тренування в залі сухого плавання, у спортсменів спостерігається погіршення так званого «відчуття води». Виконання фізичних вправ у воді обумовлено високими

енергетичними затратами, феноменом гравітаційного розвантаження тіла, позитивним впливом на серцево-судинну і дихальну системи, а головне – наявністю стійкого ефекту загартовування. Останнім часом популярним у практиці фізичного виховання при роботі з особами різного віку є застосування засобів і методик, які посилюють ефективність фізичних вправ, зокрема аквафітнесу або його елементів. Результати досліджень науковців, які вивчали вплив аквафітнесу на фізичний стан дітей та підлітків, засвідчили, що такі заняття сприяють розвитку фізичних якостей, а також покращенню їх функціональної підготовленості [172, 173, 271, 272].

За останні десятиріччя аквафітнес упевнено ввійшов до складу найпопулярніших видів рухової активності та найактуальніших тем наукових досліджень у галузі педагогіки та фізичного виховання. Вплив занять з аквафітнесу на організм жінок різного віку досліджували Н.А. Казакова, О.М. Федорова, М.Я. Ярошик, С.В. Сальникова; питання фізичного виховання школярів засобами аквафітнесу висвітлені у роботах Г.О. Жук; Т.О. Хабінець; особливості використання аквафітнесу у процесі фізичного виховання студентської молоді вивчали Л.І. Базилук, О.Ю. Фанигіна; І.М. Головійчук, Т.В. Гуртова розробили методики занять з аквафітнесу зі студентами спеціальної медичної групи; змісту занять з аквааеробіки присвячені роботи Н.Ж. Булгакової, І.А. Васильєвої, А. Крістін, О.О. Яних [34, 35].

Перші згадки про застосування фізичних вправ у воді з метою підвищення сили м'язів зустрічаються в роботах зарубіжних авторів Hamilton [245], K. Schmidt [274]. Шляхом об'єднання таких вправ було створено комплекси так званої водної гімнастики [233, 274]. У 1989 році у своїй роботі лікар Б. Хаммерер [274] презентує програму "акватренінг" як таку систему занять, що включає плавання, окремі фізичні вправи у поєднанні з повним розслабленням у воді. Фізіологами П. Марчбэнксом та К. Ламбертом розроблено програму "Аквамоушн", яка включає виконання вправ на

розвиток та зміцнення тих груп м'язів та зв'язок, які не задіяні при заняттях у залі сухого плавання [197].

Серед вітчизняних фахівців питанням застосування аквафітнесу у фізичному вихованні займалася Г.А. Жук [84, 85, 86, 90, 91], якою розроблено програму занять аквафітнесом для дітей молодшого шкільного віку з урахуванням рівня їхнього фізичного здоров'я [81, 82, 83, 87, 88, 89, 92]. О.Ю. Фанигіна [197] обґрунтувала зміст програм фізкультурно-оздоровчих занять аквааеробікою, спрямованих на корекцію фізичної підготовленості та фізичного здоров'я студенток вищих навчальних закладів. В.П. Семененко [180] обґрунтувала застосування занять аквааеробікою як один із засобів загартовування дітей молодшого шкільного віку, а Н.О. Гоглюватою [63, 64] розроблені програми занять аквафітнесом для жінок 21-35 років з різним рівнем фізичного стану.

Проведені дослідження Ю.М. Фурманом та С.В. Сальниковою [176, 210] довели ефективність комплексного застосування аквафітнесу та методики ендогенно-гіпоксичного дихання при роботі з жінками зрілого віку, що підтверджено покращенням фізичного стану останніх.

Науковці сходяться на думці, що головною перевагою занять аквафітнесом із різним контингентом населення є можливість диференційованого впливу на морфофункціональні показники організму шляхом використання рухів у різних режимах роботи [32, 174].

На нашу думку в силовій підготовці спортсменів, які мають контакт із водою, доцільно було б застосовувати вправи з елементами аквафітнесу. Такі заняття проводяться в режимі рухових дій, які характеризуються доданням опору з майже максимальною напругою м'язів при постійній швидкості рухів. Тобто, режим роботи м'язів при таких заняттях наближений до звичних для плавців.

Отже, застосування занять аквафітнесом сприяє покращенню функціональних можливостей організму та посилює ефективність фізичних

вправ [176, 217], що свідчить про перспективність їхнього використання з метою удосконалення фізичного стану юних плавців.

1.5 Штучне гіпоксичне тренування в системній підготовці плавців

Проблема впливу на організм спортсменів умов середньогір'я привернула увагу спеціалістів після визначення міста Мехіко, розташованого на висоті 2290 м над рівнем моря, столицею ігор XIX Олімпіади. Дані дослідників обмежувалися лише проблемою акліматизації в умовах середньогір'я [33, 144]. Проте результати експериментальних досліджень, виконаних в умовах середньогір'я та в умовах штучної гіпоксії, засвідчили, що інтервальне гіпоксичне тренування (ІГТ) можна розглядати як засіб ефективної мобілізації функціональних резервів організму кваліфікованих спортсменів і стимуляції адаптаційних перебудов їхнього організму [33, 49, 80, 104]. Використання методу ІГТ для підвищення працездатності у поєднанні з тренувальними навантаженнями дає можливість досягати високих результатів за короткі терміни підготовки.

Порівняння штучного та природного гіпоксичного впливу свідчить, що тренування у гірських умовах має певні переваги та недоліки. До переваг належить значне підвищення аеробних й анаеробних можливостей організму, витривалості та рівня загальної працездатності спортсменів після переїзду з гір на рівнину.

До недоліків, окрім організаційних і матеріальних затрат, слід додати ще й необхідність тривалого перебування в горах для завершення адаптації (термін якої часто перевищує тривалість звичайних тренувальних зборів), а також істотне зниження працездатності в перший тиждень перебування у горах, а для багатьох видів спорту також відсутність умов для спеціальної підготовки. Крім того, перепади атмосферного тиску під час переїздів негативно впливають на стан центральної нервової і серцево-судинної систем [120, 136]. У зв'язку з цим зростає актуальність використання ІГТ у спорті та

постає необхідність аналізу ефективності режимів штучного гіпоксичного тренування.

Гіпоксичне тренування може застосовуватися під час фізичних навантажень і перед або після них [201, 203, 204]. Особливої популярності у спортивній практиці набув комбінований метод ІГТ, розроблений А.З. Колчинською [103, 104], в основу якого покладено поєднання впливу на організм спортсменів нормобаричної гіпоксії та гіпоксії навантаження. За відомостями А.З. Колчинської [103], гіпоксія навантаження виникає при м'язовій роботі будь-якої інтенсивності. Водночас крім інтервального гіпоксичного тренування в умовах відносного м'язового спокою при комбінованому методі ІГТ під час тренувальних занять організм спортсменів зазнає також впливу гіпоксії навантаження [104].

Як засвідчив аналіз наукових джерел [51, 74, 253, 256], застосування фізичних навантажень у комплексі з методикою створення в організмі стану гіпоксії сприяє покращенню адаптаційних можливостей кардіореспіраторної системи та фізичної працездатності. Якщо в період адаптації до гіпоксії в організмі людини відбуваються зміни в тих системах організму, які відповідають за транспорт, розподіл і утилізацію кисню, то адаптація до гіперкапнії супроводжується підвищенням продукції адреналіну та норадреналіну [5, 72, 121, 139, 260].

Штучно створена гіпоксія в поєднанні з гіпоксією фізичного навантаження сприяє гіпертрофії міокарда та дихальних м'язів; посилює функцію кісткового мозку, внаслідок чого стимулюється еритропоез; покращує дифузійну здатність альвеолярно-капілярного бар'єру, а також активізує окисні ферменти [109, 131, 189, 237]. Такі процеси сприяють підвищенню аеробної продуктивності організму. Зміни, які виникають в організмі під впливом гіперкапнії, сприяють окисненню жиру, посиленню мозкового та коронарного кровообігу, розширенню бронхів й артеріальних судин [202, 241].

Як свідчать наукові джерела [16, 79, 181], існують різні моделі штучного створення в організмі гіпоксичних станів, які досягаються як в гіпобаричних умовах (на високогір'ї або з використанням барокамер), так і в нормобаричних умовах (за нормального атмосферного тиску) [35, 79, 93, 94].

Під час використання одного з гіпобаричних методів, наприклад, перебування спортсмена деякий час в умовах гірського клімату, у людини підвищується фізична та розумова працездатність, покращується альвеолярна вентиляція, легеневий кровообіг, циркуляція лімфи та міжклітинної рідини [105, 276]. Поряд із позитивною дією чинник високогір'я може викликати негативні зміни в організмі, що пов'язані з високою інтенсивністю сонячної радіації, іонізацією повітря, зниженою температурою навколишнього середовища.

Фактором, який викликає негативні реакції організму людини в гірських умовах, є також зниження атмосферного тиску – гіпобарія. Гіпобарична гіпоксія в ряді випадків може проявлятися у вигляді колапсів, непритомності, гіперреакції артеріального тиску та змінами електрокардіограми [103].

В умовах штучно створеної гіпоксії, яка виникає під час використання барокамер, фізіологічні зміни, що відбуваються в організмі людини, подібні до вищеописаних [24, 25, 178]. Баротерапія передбачає застосування як зниженого, так і підвищеного барометричного тиску. При цьому вже після першого курсу процедур зазвичай покращується функція зовнішнього дихання та дренажна функція бронхів [196].

Проте застосування баротерапії є економічно не вигідним та інколи може викликати баротравму, що полягає у пошкодженні стінки альвеол через різницю тиску всередині альвеол та тканинах грудної порожнини [139]. Тому, на думку деяких учених [72, 97, 139], з метою покращення функціональних можливостей та підвищення фізичної працездатності більш фізіологічними, безпечними, економічно й технічно доступними вважають методики створення гіпоксії в нормобаричних умовах. Застосування гіпоксії такого типу має деякі переваги порівняно з перебуванням в гірській

місцевості та в барокамері, а саме: відсутність необхідності регулювання тиску повітря й парціального тиску газів; можливість дотримуватися інтервалів між диханням газовою сумішшю; неможливість виникнення барометричної травми [178, 189].

Науковці класифікують нормобаричне гіпоксично-гіперкапічне тренування як перервне й інтервальне [103, 189, 239, 275]. Перервне тренування передбачає застосування гіпоксичного впливу з перервами в 1-2 дні. При інтервальному 3-5-хвилинне дихання газовою сумішшю чергується з диханням атмосферним повітрям протягом такого ж часу (3-5 хвилин) з постійним збільшенням актів вдиху та видиху від 4 до 12 циклів щодня або через день [94, 103, 175, 290]. Методику інтервального тренування застосовують як для підготовки висококваліфікованих спортсменів [179, 216, 222, 230, 285], так і для профілактики й лікування хворих [103, 232, 239, 275].

З метою підвищення працездатності людини та стійкості організму до екстремальних факторів використовуються методики створення в організмі стану гіпоксії за допомогою спеціальних пристроїв – «ТДІ-01» (В.Ф. Фролов, 1989), «Самоздрав» (Ю.М. Мішустін, 1998), «Ендогенік-01» (Г.І. Ходоровський зі співавторами, 2006), які забезпечують дихання газовою сумішшю, збагаченою вуглекислим газом та дещо збідненою киснем [202, 219]. Їхнє використання розширює оздоровчі, профілактичні та лікувальні можливості застосування нормобаричної гіпоксії.

На думку С.Л. Веріго, «Ендогенік-01», порівняно з іншими, є більш досконалим через можливість візуального контролю потужності видиху [38, 219]. Крім того, додатковий опір потоку повітря під час видиху через апарат призводить до зростання внутрішньобронхіального тиску, внаслідок чого рефлекторно розширюються бронхи та збільшується їхня пропускна спроможність [39, 219]. Разом із тим, пристрій побудований таким чином, що зовнішня камера впливає на співвідношення газів повітря, яке вдихається.

Дихання через апарат «Ендогенік-01» дозволяє вдихати газову суміш, в якій вміст кисню усього на 3-4% менший, ніж атмосферний, а вуглекислого

газу – майже у 100 разів більший. Вищеописане співвідношення газів у апараті утримується протягом усієї процедури. Посиленню гіперкапнії сприяє також тривалий рівномірний видих, під час якого уповільнюється дифузія вуглекислого газу з легень. Обмеження забезпечення організму киснем викликає поступове підвищення ефективності легеневої вентиляції, збільшення альвеолярної мережі капілярів легень і покращення дифузії газів через альвеолярно-капілярний бар'єр, що сприяє зростанню оксигенації артеріальної крові.

Наслідком застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання є також збільшення кількості в крові еритроцитів, насичених 2,3-дифосфогліцератом (2,3-ДФГ). Останній виступає в організмі гемоглобіновим модулятором. З'єднуючись із гемоглобіном, 2,3-ДФГ сприяє підвищенню дисоціації оксигемоглобіну, тим самим зменшуючи можливість виникнення в організмі дефіциту кисню [39, 51, 59, 191, 206]. Така модель гіпоксії, згідно з думкою окремих дослідників, не викликає негативних змін в організмі та використовується навіть особами, які мають порушення стану здоров'я [139, 141, 219].

Вплив нормобаричної гіпоксії на функціональну підготовленість студентів, хворих на бронхіальну астму, у комплексі з фізичними навантаженнями вивчала В.Є. Онищук [140, 141]. Автором встановлено, що застосування цього виду гіпоксії підвищує функціональні можливості дихальної системи та сприяє полегшенню проходження повітря у фазу видиху на різних ділянках бронхів. Такі зміни призводять до зменшення енерговитрат на роботу дихальних м'язів, створюючи тим самим сприятливі умови для кращої дифузії газів через альвеолярно-капілярний бар'єр, що позитивно впливає на утилізацію кисню. Крім того, проведені Ю.М. Фурманом та С.В. Сальниковою [174] дослідження свідчать про ефективність комплексного застосування аквафітнесу і методики ендогенно - гіпоксичного дихання при роботі з жінками зрілого віку, що підтверджено покращенням їхнього фізичного стану. Результати досліджень

Ю.М. Фурмана [208, 215], Н.В. Гаврилової [55], І.В. Грузевич [74], А.С. Сулими [54] засвідчили, що комплексне застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання за допомогою апарату «Ендогенік-01» і фізичних навантажень у навчально-тренувальному процесі юних спортсменів-велосипедистів, плавців, кваліфікованих хокеїстів на траві, покращує функціональні можливості дихальної системи, сприяє підвищенню фізичної працездатності, аеробної й анаеробної продуктивності організму.

За даними Г.І. Ходоровського [219], повна адаптація до нормобаричної гіпоксії відбувається за 3-5 тижнів від початку застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання з використанням апарату «Ендогенік-01». Позитивний вплив таких занять на дренажну функцію бронхів пов'язаний із підвищенням тонуусу симпатичного відділу вегетативної нервової системи, крім того впливає на нормалізацію психоемоційного стану.

Висновки до розділу 1

1. Як свідчать джерела наукової літератури, процес фізичної підготовки плавців 11-12 років передбачає вдосконалення таких фізичних якостей, як сила, швидкість, витривалість, гнучкість та спритність. Ефективність удосконалення вищезгаданих якостей засобами фізичного виховання залежить від вибору методів тренування, тривалості та періодичності занять, а також від режиму енергозабезпечення роботи. Методично правильно організовані тренувальні заняття з плавання ефективно поліпшують фізичну та функціональну підготовленість спортсменів, що не лише сприяє покращенню спортивних результатів, а й створює можливості для успішного переходу до тренувань на наступні етапи багаторічної підготовки.

2. Особливе місце в багаторічній підготовці спортсменів-плавців посідає етап попередньої базової підготовки, який збігається з препубертатним періодом розвитку людини. Удосконалення фізичної та

функціональної підготовленості відбувається в період інтенсивної вікової перебудови організму. Тому в системі підготовки юних спортсменів застосування великих фізичних навантажень з метою підвищення адаптації до тренувальних навантажень може викликати зворотній ефект, тобто погіршити адаптаційні резерви організму.

З огляду на вищевикладене ми припустили, що на етапі попередньої базової підготовки доцільно було б замінити силову підготовку в залі сухого плавання елементами аквафітнесу силового спрямування за допомогою додаткового обладнання. Такі вправи проводяться в режимі рухових дій, які характеризуються доланням опору з майже максимальною напругою м'язів при постійній швидкості рухів. Тобто, режим роботи м'язів при таких заняттях наближений до звичних для плавців. Це дозволить досягти бажаного адаптаційного ефекту без збільшення за обсягом фізичних навантажень.

3. Застосування фізичних навантажень у комплексі з методикою створення в організмі стану гіпоксії сприяє покращенню адаптаційних можливостей кардіореспіраторної системи та фізичної працездатності спортсменів.

4. Незважаючи на наявність серії робіт, які стосуються застосування у фізичному вихованні спеціальних додаткових засобів для посилення ефекту фізичних вправ, на сьогодні відсутні наукові відомості щодо можливості застосування інтервального гіпоксичного тренування в комплексі з аквафітнесом у тренувальному процесі плавців. Тому, беручи до уваги досвід напрацювань попередніх дослідників, ми припустили, що комплексне застосування ІГТ й елементів аквафітнесу в тренувальному процесі юних спортсменів-плавців сприятиме підвищенню їхньої функціональної та фізичної підготовленості на етапі попередньої базової підготовки.

Основні положення розділу відображені в публікаціях [65, 66, 67].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Методи дослідження

З метою вирішення завдань дослідження у дисертаційній роботі використовувалися наступні методи:

- теоретичний аналіз і узагальнення відомостей науково-методичних джерел;
- педагогічні методи;
- тестування фізичної підготовленості;
- фізіологічні методи;
- методи математичної статистики.

2.1.1 Теоретичний аналіз і узагальнення наукової інформації з теми дисертаційного дослідження

Теоретичний аналіз науково-методичних джерел за темою дисертаційної роботи здійснювався на ґрунті наукових праць вітчизняних і зарубіжних дослідників. Порівняльний аналіз цих робіт дозволив сформулювати робочу гіпотезу, мету, завдання дослідження, узагальнити дані науково-дослідницьких джерел із досліджуваної проблеми. Для отримання науково достовірної 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 із 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».

Узагальнення даних, отриманих із наукових джерел, дозволило обґрунтувати доцільність комплексного застосування елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на заняттях плаванням зі спортсменами 11-12 років з метою вдосконалення фізичної та функціональної підготовленості. Загалом у дисертаційній роботі здійснено аналіз 290 джерел із досліджуваної наукової проблематики.

2.1.2 Педагогічні методи досліджень

Педагогічне спостереження проводилося як на етапі збору первинної інформації з метою визначення напрямку дослідження, так і під час усього експериментального дослідження з метою аналізу й оцінювання організації занять із плавцями 11-12 років.

Загалом проаналізовано понад 150 занять з плавання. Під час педагогічного спостереження досліджувалися структура, зміст, спрямованість та методика проведення занять; аналізувалися використані засоби й методи фізичного виховання. Також оцінювалася ефективність впливу занять плаванням за розробленими програмами на фізичну та функціональну підготовленість юних плавців.

Спостереження здійснювалося: 1) «із середини», оскільки дослідник був учасником педагогічного процесу; 2) «відкрито» у позиції спостереження, оскільки досліджуваним пояснювали, що за ними проводиться спостереження; 3) «безперервно», тобто здійснювалося від початку і до кінця експериментального дослідження.

З метою визначення напрямку дослідження спостереження поділялися на «розвідувальні», тобто такі, що проводилися до початку формувального

експерименту та «основні», що здійснювалися безпосередньо під час формувального експерименту й регламентувалися чітким оцінюванням.

Педагогічне спостереження включало аналіз кожного заняття із зовнішньої (за інтенсивністю й обсягом виконаної роботи) та внутрішньої (за частотою серцевих скорочень) сторони фізичних навантажень.

Педагогічний експеримент проводився у вигляді констатувального та формувального дослідження. Констатувальний експеримент здійснювався з метою отримання попередньої інформації щодо вихідного рівня фізичної підготовленості плавців 11-12 років та розробки програм занять із застосуванням елементів аквафітнесу й методики ПГТ.

Формувальне дослідження проводилося з метою вивчення впливу занять плаванням за розробленими програмами на фізичну й функціональну підготовленість плавців 11-12 років.

Загальна фізична підготовленість визначалася за результатами загальноприйнятих тестів, які характеризують фізичні якості.

Для оцінки спеціальної фізичної підготовленості юних плавців використовувалися тести з плавання, запропоновані В.М. Платоновим та програмою для ДЮСШ [156, 177, 188]

З метою дослідження функціонального стану плавців було визначено: показники, які характеризують системи аеробного й анаеробного енергозабезпечення організму; функцію зовнішнього дихання; здатність до розвитку артеріальної гіпоксемії та гіперкапнії; відновлення артеріального тиску (АТ) й частоти серцевих скорочень (ЧСС) після дозованих фізичних навантажень.

Фізична й функціональна підготовленість спортсменів досліджувалася до початку формувального експерименту, а також через 8, 16 та 24 тижні занять [14, 246]. Така періодичність і тривалість педагогічного експерименту обумовлена тим, що тренувальний кумулятивний ефект занять чітко проявляється не раніше 12-16 тижнів від початку.

2.1.3 Тестування загальної та спеціальної фізичної підготовленості

Комплексне застосування елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування ми оцінювали за динамікою змін рівня розвитку фізичних якостей, які визначали за результатами контрольних тестів [115, 177, 195]. Загальну фізичну підготовленість оцінювали за результатами тестів, які характеризують швидкість, вибухову силу, спритність, силову динамічну витривалість м'язів плечового поясу, швидкісно-силову витривалість м'язів плечового поясу, черевного пресу й нижніх кінцівок,; активну гнучкість хребта та плечового поясу, загальну витривалість. Усе це дало можливість різнобічно й повніше оцінити ефективність впливу застосованих програм на фізичний стан досліджуваних плавців.

Швидкість оцінювалася за результатом бігу на 30 м із високого старту. Результатом вважався час подолання дистанції з точністю до сотої частки секунди.

З метою реєстрації вибухової сили використовувався тест «стрибок у довжину з місця». Вимірювання здійснювалося за допомогою сантиметрової стрічки. Результатом тестування вважалася дальність стрибка в сантиметрах у кращій із двох спроб.

Спритність оцінювалася за результатами човникового бігу 4×9 м із перенесенням кубиків. Результатом тестування вважався час від старту до моменту, коли досліджуваний клав другий кубик у стартове коло.

Силова динамічна витривалість м'язів плечового поясу оцінювалася за результатом тесту «згинання-розгинання рук в упорі лежачи». Результатом вважалася максимально можлива кількість згинань і розгинань рук за один підхід.

З метою оцінювання швидкісно-силової витривалості м'язів плечового поясу використовувався результат виконання тесту «згинання-розгинання рук в упорі лежачи у максимальному темпі протягом 30 секунд». Результатом тестування вважалася кількість безпомилкових згинань і розгинань рук протягом 30 секунд. Швидкісно-силова витривалість м'язів

черевного пресу оцінювалася за виконанням тесту «піднімання тулуба із положення лежачи у положення сидячи в максимальному темпі протягом 30 секунд». Результатом тестування вважалася кількість піднімань тулуба протягом 30 секунд. Швидкісно-силова витривалість м'язів нижніх кінцівок визначалася та оцінювалася за кількістю присідань під час виконання тесту «згинання-розгинання ніг із положення стоячи у максимальному темпі протягом 30 секунд». Результатом тестування вважалася кількість присідань протягом 30 секунд.

З метою оцінювання активної гнучкості хребта використовувався результат повільного нахилу тулуба вперед із положення сидячи, торкаючися пальцями відмітки вимірюваного приладу. Вимірювання проводилося за допомогою планочного пристрою. Результат відображався за допомогою додатної величини, якщо пальцями рук досліджувані діставали відмітки нижче нульового рівня і фіксувався в сантиметрах.

Активна рухливість плечових суглобів оцінювалася за результатом виконання тесту «викрут із палкою». Досліджуваний, тримаючи двома руками гімнастичну палку з сантиметровою розміткою, робив викрут назад прямими руками. Результат відображався за мінімально можливою відстанню між згинами вказівних пальців.

З метою реєстрації загальної витривалості проводився 5-хвилинний тест «безперервний біг» [118]. Результат оцінювався за довжиною дистанції в метрах, яку долав досліджуваний за 5 хвилин.

Тестування загальної фізичної підготовленості плавців проводилося у другій половині дня. Перед проведенням тестування враховувалося самопочуття досліджуваних. При цьому зосереджувалася увага на досягненні максимально можливого результату.

Виконання спеціальних тестових вправ у плаванні обумовлено можливостями систем енергозабезпечення. Оцінку деяких із них ми здійснювали за наступними тестами:

- Для дослідження працездатності в зоні анаеробного алактатного енергозабезпечення найбільш доцільними є навантаження тривалістю до 20–40 с із максимальною інтенсивністю, тому ми обрали плавальний тест 25 м вільним стилем із максимальною швидкістю [188].

- Для об'єктивної оцінки працездатності в зоні анаеробного лактатного енергозабезпечення використовувався тест, заснований на інтервальному режимі роботи 4x50 м вільним стилем й інтервалом відпочинку 15 с.

- Оцінка працездатності в зоні аеробного енергозабезпечення базувалася на пропливанні з максимально доступною швидкістю суворо нормованої дистанції – 800 м вільним стилем [156].

- В якості контролю за розвитком швидкісних характеристик юних плавців ми запропонували тест із визначення кількості пропливання 25-метрових відрізків із максимальною інтенсивністю при ЧСС 150-170 уд·хв⁻¹ з паузами відпочинку 2-4 хвилини [123, 156, 246].

У разі перевищення ЧСС значення 170 уд·хв⁻¹ виконання фізичної роботи забезпечується за рахунок анаеробної лактатної системи енергозабезпечення. Тому про підвищення потужності анаеробної алактатної системи юних плавців ми стверджували у випадку збільшення кількості пропливань 25-метрових відрізків з максимальною інтенсивністю при ЧСС 150-170 уд·хв⁻¹.

2.1.4 Фізіологічні методи дослідження

Фізіологічні тестування плавців 11-12 років проводилися в першій половині дня (між 10 і 13 годинами) не раніше, ніж через 1-1,5 години після вживання їжі, при відносній вологості повітря не більше 80% і температурі в межах від +19°C до +21°C. Приміщення, де проводилося обстеження, добре провітрювали.

Комплексний вплив занять плаванням із використанням і без використання елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного

тренування на функціональну підготовленість плавців 11-12 років досліджувався за показниками системи аеробного й анаеробного енергозабезпечення організму, функції зовнішнього дихання, здатності організму протистояти гіпоксії у стані відносного м'язового спокою, а також швидкості відновлення функції серцево-судинної системи після виконання дозованих фізичних навантажень на велоергометрі.

З метою дослідження впливу занять плаванням за програмами, які включали методику інтервального гіпоксичного тренування й елементи аквафітнесу на потужність аеробних процесів енергозабезпечення плавців 11-12 років нами застосовувався тест із визначення потужності роботи на пульсі 170 уд·хв⁻¹ - (PWC₁₇₀) [14, 129, 132],

Даний тест відображає потужність м'язової роботи, що характеризує початок оптимального функціонування кардіореспіраторної системи. Навантаження виконувалися на велоергометрі «ВЄ 02.00.00 ПС» ГОСТ 20790-82, ВЭ 02.00.00 ТУ, ТУ 64-1-3491-80. Перед початком проведення тесту у спортсменів за допомогою сфігмоманометра «LD-91» вимірювалися артеріальний тиск, а за допомогою монітора серцевого ритму «Beurer PM 70» – ЧСС.

З метою коректного проведення дослідження індивідуально для кожного обстежуваного сідло велоергометра встановлювалося на такому рівні, щоб у нижньому положенні педалі нога досліджуваного була майже випрямлена в колінному суглобі. Потім виконувалося два навантаження по 5 хвилин кожне, з інтервалом у 3 хвилини між ними. Частота педалювання контролювалася тахометром і становила 60 об·хв⁻¹.

Перше навантаження виконувалося у розрахунку 1 Вт на 1 кг маси тіла, а друге – 2 Вт на 1 кг маси тіла.

Для об'єктивності отримання результатів ми дотримувалися такої вимоги, щоб різниця між показниками ЧСС після першого та другого навантажень складала не менше 40 уд·хв⁻¹. Якщо ця різниця була меншою за 40 уд·хв⁻¹, то для зменшення похибки після 3-хвилинної перерви

виконувалося третє навантаження з потужністю 2,5 Вт (18 кгм·хв⁻¹) на 1 кг маси тіла. У цьому випадку розрахунок здійснювався за показниками ЧСС після першого та третього навантажень. Величина PWC_{170} розраховувалася за формулою (2.1):

$$PWC_{170\text{абс}} = N_1 + \frac{N_2 - N_1}{f_2 - f_1} \cdot \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1}, \quad (2.1)$$

де $PWC_{170\text{абс}}$ – потужність роботи в кгм·хв⁻¹, за якої ЧСС досягає рівня 170 уд·хв⁻¹;

N_1 і N_2 – потужність роботи під час першого і другого навантажень, кгм·хв⁻¹;

f_1 і f_2 – ЧСС у кінці першого і другого навантажень, уд·хв⁻¹.

З метою оцінювання аеробної продуктивності організму досліджуваних плавців розраховувалася величина максимального споживання кисню $VO_{2\text{max}}$ за формулою [208] (2.3):

$$VO_{2\text{max}} = 1,7 \cdot PWC_{170\text{абс}} + 1240, \quad (2.3)$$

де $VO_{2\text{max}}$ – абсолютна величина максимального споживання кисню, мл·хв⁻¹.

З метою більшої інформативності отриманих результатів дослідження, крім абсолютних значень $PWC_{170\text{абс}}$ і $VO_{2\text{max}\text{абс}}$, ми знаходили їхні відносні значення із розрахунку на 1 кг маси тіла. Відносні значення показника фізичної працездатності відображалися в кгм·хв⁻¹·кг⁻¹, а показника максимального споживання кисню – в мл·хв⁻¹·кг⁻¹. Аеробна продуктивність організму оцінювалася за показниками $VO_{2\text{max}\text{відн}}$ із застосуванням оціночної шкали Я.П. Пярната (табл. 2.1), яка, на відміну від інших критеріїв оцінювання, дає можливість визначити рівень потужності аеробних процесів

енергозабезпечення хлопчиків та дівчат 11-12 починаючи з 10 років [168, 208].

Таблиця 2.1

Оціночна шкала відносного показника максимального споживання кисню (за Я.П. Пярнатом, 1983 рік)

Рівень VO_{2max}	Вік, роки						
	10-11	12-13	14-15	16-18	19-29	30-39	40-50
Чоловіча стать							
Низький	<32	<33	<33	<34	<35	<28	<22
Нижче посереднього	32-38	33-40	33-40	34-41	35-42	28-35	22-27
Посередній	39-47	41-48	41-49	42-50	43-50	36-44	28-35
Добрий	48-54	49-55	50-56	51-58	51-58	45-52	36-41
Відмінний	>54	>55	>56	>58	>58	>52	>41
Жіноча стать							
Низький	<24	<24	<24	<23	<21	<16	<11
Нижче посереднього	24-31	24-29	24-29	23-27	21-26	16-20	11-17
Посередній	32-39	30-37	30-35	28-33	26-31	21-26	18-24
Добрий	40-47	38-44	36-41	34-38	32-36	27-32	25-31
Відмінний	>47	>44	>41	>38	>36	>32	>31

Дослідження анаеробної лактатної продуктивності організму проводили за допомогою велоергометра «ВЄ-02». Спочатку досліджуваний виконував м'язову роботу протягом 1 хвилини зі швидкістю педалювання 90 об.·хв⁻¹, при цьому опір обертання педалей становив 225 Вт (1350 кгм·хв⁻¹).

Для визначення анаеробної алактатної й лактатної продуктивності організму було застосовано ергометричні анаеробні тести. Для оцінки

анаеробних лактатних можливостей організму нами використовувався тест Shögy-Cherebetin [98, 278]. Робота при використанні цього тесту виконується із субмаксимальною потужністю, а індивідуальні можливості спортсмена оцінюються на основі аналізу таких критеріїв, як виконана робота й досягнута потужність. Показником ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення є максимальна кількість зовнішньої механічної роботи (МКЗР) за 1 хв. Така тривалість і потужність роботи обумовлена тим, що за час виконання фізичних навантажень в крові накопичується максимально можливий вміст лактату, в результаті чого знижується рН крові [268, 278].

Після відпочинку протягом 1 хвилини досліджуваний виконував роботу з такою ж потужністю, але з максимально можливим числом обертів педалей за 1 хвилину. Виконання такої роботи вимагало від досліджуваного максимальної мобілізації функціональних можливостей, що залежало від мотивації досліджуваного. З цією метою під час другого навантаження для повної мобілізації функціональних можливостей організму ми застосовували словесну стимуляцію.

Число обертів педалей (O) відображає зовнішній обсяг виконаної роботи. Робота, виконана за 1 хвилину, відповідає потужності (N), що розраховувалася за формулою (2.3):

$$N = O \cdot C, \quad (2.3)$$

де N – максимальна кількість зовнішньої механічної роботи за 1 хв (МКЗР), $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$;

C – опір обертанню педалей, $\text{кгм} \cdot \text{об.}^{-1}$

O – максимальне число обертів педалей під час другого навантаження.

Опір обертанню педалей (C) для осіб, які мають масу тіла меншу за 80 кг розраховувався за формулою (2.4):

$$C = 30 - \frac{82,5 - \text{маса тіла}}{5}, \quad (2.4)$$

Відносний показник МКЗР визначали з розрахунку на 1 кг маси тіла [284].

Для визначення потужності анаеробної алактатної та лактатної продуктивності організму плавців ми застосовували Вантгейтські анаеробні тести ВанТ₁₀ та ВанТ₃₀ [208, 238].

Для визначення анаеробних алактатних й лактатних можливостей організму досліджуваній спочатку виконував роботу на велоергометрі протягом 5 хвилин з частотою педалювання 60 об·хв⁻¹. При цьому опір обертанню педалей становив 60 Вт (360 кгм·хв⁻¹). Відповідно до умов проведення тесту під час роботи досліджувані виконували 4-5 прискорень тривалістю 5-6 с кожне з максимально можливою частотою педалювання. Після чотирьоххвилинного відпочинку виконувалася робота з максимально можливою частотою педалювання протягом 30 с. Потужність роботи становила 225 Вт (1350 кгм·хв⁻¹). Підрахунок кількості обертів педалей (О) розпочинали через 3 с від початку роботи.

З огляду на те, що на результат тестування впливає мотивація досліджуваного до виконання роботи, під час основного навантаження проводили словесну стимуляцію. До уваги бралися результати за 10 с та за 30 с роботи. Значення за 10 с відповідало потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення (ВанТ₁₀), а за 30 с – потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення (ВанТ₃₀).

Результати тестування відображали потужність роботи (N), в кгм·хв⁻¹. Враховуючи, що потужність характеризується величиною роботи виконаної за 1 хв, здійснювали відповідні розрахунки за формулами (2.5, 2.6):

$$N_{10} = C \cdot O_{10} \cdot 6, \quad (2.5);$$

$$N_{30} = C \cdot O_{30} \cdot 2, \quad (2.6)$$

де N_{10} – максимальна кількість зовнішньої механічної роботи за 10 с, $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$;

N_{30} – максимальна кількість зовнішн за 30 с, $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$;

O_{10} і O_{30} – максимальне число обертів педалей за 10 с та 30 с під час другого навантаження;

C – опір обертанню педалей відображали в $\text{кгм} \cdot \text{об.}^{-1}$ та розраховували за формулою (2.7):

$$C = 0,5 \cdot m, \quad (2.7)$$

де m – маса тіла досліджуваного в кг.

Відносні величини ВанТ_{10} та ВанТ_{30} визначали з розрахунку на 1 кг маси тіла. Оцінка отриманих результатів здійснювалася шляхом порівняльної характеристики значень на різних етапах формувального експерименту [208, 272].

З метою вивчення комплексного впливу тренувальних навантажень у поєднанні з елементами аквафітнесу й інтервальним гіпоксичним тренуванням на реакцію артеріальних судин та швидкість відновлення функції серцево-судинної системи досліджувані виконували роботу на велоергометрі тривалістю 5 хв з відпочинком між ними 3 хв. Розрахунок потужності першої та другої роботи здійснювали з урахуванням маси тіла досліджуваних. Потужність першої роботи відповідала 1 Вт на 1 кг маси тіла, другого – 2 Вт на 1 кг маси тіла. При цьому дотримувалися постійної частоти педалювання – $60 \text{ об} \cdot \text{хв}^{-1}$. Одразу після завершення першого та другого навантажень, а також після першої, другої та третьої хвилин відновлювального періоду вимірювалися АТ сфігмоманометром «LD-91» і ЧСС за допомогою монітора серцевого ритму «Beurer PM 70».

Дослідження функції зовнішнього дихання здійснювалося за допомогою спірографічного методу [189]. Для цього застосовувався спірограф відкритого типу «CARDIO SPIRO». В апаратах відкритого типу вдихається атмосферне повітря, а повітря, що видихається, надходить до газового лічильника, який безперервно визначає об'єми повітря та поглинання кисню за одиницю часу.

Спірограф «CARDIO SPIRO» давав можливість визначати показники легеневої вентиляції: частоту дихання (ЧД), максимальну вентиляцію легень (МВЛ, $\text{л} \cdot \text{хв}^{-1}$), реєструвати об'ємні показники зовнішнього дихання а саме дихальний об'єм (ДО, л), форсована життєва ємність легень (ФЖЄЛ, л), резерв дихання (РД, %), відношення максимальної вентиляції легень до хвилинного об'єму дихання (МВЛ/ХОД), резервний об'єм вдиху ($\text{PO}_{\text{вд}}$, л), резервний об'єм видиху ($\text{PO}_{\text{вид}}$, л), життєву ємність легень (ЖЄЛ, л), життєву ємність легень під час вдиху ($\text{ЖЄЛ}_{\text{вд}}$, л), життєву ємність легень під час видиху ($\text{ЖЄЛ}_{\text{вид}}$, л).

Разом із тим фіксувалися й швидкісні показники: хвилинний об'єм дихання (ХОД, $\text{л} \cdot \text{хв}^{-1}$), об'єм форсованого видиху за першу секунду (ОФВ_1 , л), відношення ОФВ_1 до ЖЄЛ – індекс Тіффно ($\text{ОФВ}_1/\text{ЖЄЛ}$), пікова об'ємна швидкість видиху ($\text{ПОШ}_{\text{вид}}$, $\text{л} \cdot \text{с}^{-1}$), миттєва об'ємна швидкість проходження повітря на рівні великих бронхів (МОШ_{25} , $\text{л} \cdot \text{с}^{-1}$), середніх (МОШ_{50} , $\text{л} \cdot \text{с}^{-1}$), та дрібних бронхів (МОШ_{75} , $\text{л} \cdot \text{с}^{-1}$), середня об'ємна швидкість проходження повітря на рівні середніх бронхів (СОШ_{25-75} , $\text{л} \cdot \text{с}^{-1}$) [189].

Підготовка приладу до експлуатації здійснювалася відповідно до інструкції [50, 189]. Під час обстеження досліджувані знаходилися в положенні сидячи. Перед початком реєстрації показників зовнішнього дихання спортсмен протягом однієї хвилини адаптовувався до умов обстеження, дихаючи через загубник, сполучений із приладом. Щоб уникнути витоку повітря, на ніс обстежуваного накладався затискач [189].

Спірографічне дослідження розпочиналося з визначення ХОД і VO_2 у стані відносного м'язового спокою. Для цього досліджувані спокійно дихали

протягом 3-5 хвилин. Після короткої перерви (1-2 хвилин) виконувалися «дихальні маневри» частого та поглибленого дихання протягом 15 секунд, що дозволяло визначити такі показники, як МВЛ, РД, МВЛ/ХОД.

З метою визначення ЖЄЛ досліджувані виконували максимально глибокий вдих, після чого здійснювався максимально повний спокійний видих, що давало змогу виявити резервні можливості дихальної системи за такими показниками, як $ЖЄЛ_{\text{вд}}$, $ЖЄЛ_{\text{вид}}$, $РО_{\text{вд}}$, $РО_{\text{вид}}$.

Обстеження завершувалося визначенням показника ФЖЄЛ та його складових: $ОФВ_1$, $ОФВ_1/ЖЄЛ$, $ПОШ_{\text{вид}}$, $МОШ_{25}$, $МОШ_{50}$, $МОШ_{75}$, $СОШ_{25-75}$. При цьому досліджувані виконували якомога глибокий вдих після невеликої паузи (1-2 с) і максимально швидкий та повний видих.

Процедура повторювалася 3 рази. До уваги бралися середні значення отриманих показників.

Здатність досліджуваних до розвитку артеріальної гіпоксемії та гіперкапнії оцінювалася за функціональними гіпоксичними пробами із затримкою дихання (проба Штанге та Генча). Під час виконання проби Штанге обстежувані в положенні сидячи виконували декілька повних дихальних актів, а потім, у кінці фази повного вдиху, затримували дихання, зімкнувши губи та затиснувши ніс пальцями. Проблема Генча виконувалася через 5 хвилин відпочинку після виконання проби на затримку дихання на вдиху. Для цього затримка дихання здійснювалася в кінці фази повного видиху. Фіксували час від початку затримки дихання до першого скорочення діафрагми (в секундах). При цьому кисть досліджуваних розташовувалася у надчеревній області.

2.1.5 Методи математичної статистики

Результати досліджень підлягали математичній обробці. З метою надання характеристики всього обсягу спостережень наводилися узагальнюючі числові показники, які відображають положення центру емпіричних розподілень і їхнього розсіювання, а саме: середнє арифметичне

значення (x); похибка середнього арифметичного (m); середнє квадратичне (стандартне) відхилення (S); дисперсія (S_2); коефіцієнт варіації (V) [36, 130, 135].

Значення вибірки з генеральної сукупності підлягали закону нормального розподілу, що перевірялося за допомогою критерію Пірсона [170]. З огляду на те, що розподіл усіх досліджуваних показників відповідав нормальному, з метою визначення достовірності різниці між середніми значеннями використовувався t -критерій Стюдента. Різниця вважалася вірогідною при різниці значимості у 5% ($p < 0,05$) [76, 117].

Опрацювання результатів дослідження проводилося з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel 2010, що дало змогу провести аналіз вимірювань та розрахунків величин.

2.2 Організація та етапи проведення дослідження

Дослідницька робота проводилася в лабораторії кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання та фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського та на базі СК «Авангард» ТОВ «Ліга «Олімпійські резерви» у м. Вінниці. Дослідження комплексного застосування елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на фізичну й функціональну підготовленість плавців 11-12 років здійснювалося протягом 24 тижнів підготовчого періоду річного циклу занять.

У констатувальному експерименті брали участь 126 плавців віком 11-12 років, спортивний стаж яких становив 2-3 роки, а кваліфікація – на рівні третього спортивного розряду. З них 64 хлопчики та 62 дівчинки. З метою проведення констатувального дослідження ми сформували дві групи: плавці чоловічої та жіночої статі.

До участі у формувальному експерименті ми залучили усіх спортсменів, що брали участь у констатувальному дослідженні, з числа яких способом випадкової вибірки відповідно до статі обстежуваних сформовано

шість експериментальних груп. Перша контрольна група (КГ1), перша основна (ОГ1) і друга основна (ОГ2) групи налічували відповідно 21, 22 і 22 особи чоловічої статі. До складу другої контрольної (КГ2), третьої основної (ОГ3) та четвертої основної (ОГ4) груп включено дівчат у кількості 20, 21 та 21 особу відповідно.

До проведення формувального експерименту між середніми показниками фізичної та функціональної підготовленості як у хлопчиків, так і у дівчат контрольних та основних груп вірогідних відмінностей не встановлено ($p > 0,05$).

Плавці контрольних і основних груп займалися за розробленими програмами з плавання з урахуванням специфічних принципів спортивного тренування: спрямованості на досягнення високих спортивних результатів у спорті, єдності загальної та спеціальної фізичної підготовки, безперервності тренувального процесу, єдності поступовості підвищення навантаження і тенденції до максимальних навантажень, хвилеподібності і варіативності навантажень, циклічності процесу підготовки [177].

Плавці контрольної та основних груп займалися за навчальною програмою з плавання для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності [134, 177]. Відповідно до навчальних програми з плавання для ДЮСШ, СДЮСШОР, ШВСМ (К. П. Сахновський, 1995) тижневий обсяг фізичної роботи становив 6 тренувальних занять на тиждень по 120 хв на етапі попередньої базової підготовки. Структура кожного тренувального заняття в усіх групах була загальноприйнятою: розминка, основна частина, заключна частина. Заняття зі спортсменами контрольних груп проводилися лише за вимогами вищезазначеної навчальної програми [177].

На відміну від контрольних, плавці основних груп ОГ1, ОГ2, ОГ3 і ОГ4 протягом усього формувального експерименту до початку підготовчої частини кожного заняття застосовували методику інтервального

гіпоксичного тренування, використовуючи апарат «Ендогенік-01» [219], що дозволяло поступово адаптуватися до нормобаричної гіпоксії протягом усього експерименту.

До початку впровадження інтервального гіпоксичного тренування протягом трьох занять плавці оволодівали технікою дихання, яка характеризувалася активізацією роботи діафрагми та м'язів черевного пресу. З цією метою вони займали вихідне положення лежачи на спині на горизонтальній поверхні. Долоня лівої руки знаходилася на грудях, а правої – на животі. Увагу зосереджували на обох долонях. Під час діафрагмального дихання ліва долоня залишалася нерухомою, права долоня під час здійснення вдиху підіймалася, а під час видиху опускалася (Додаток А). Після засвоєння техніки черевного типу дихання плавці ознайомлювалися з будовою апарату та послідовністю складання його деталей для використання під час занять (Додаток Б, В).

Дихання через апарат «Ендогенік-01» супроводжується додатковим опором проходженню повітря під час дихання, що викликає посилення роботи дихальних м'язів. При цьому вдихається газова суміш з дещо меншим вмістом кисню і значно перевищуючим вмістом вуглекислого газу, порівняно з атмосферним повітрям. Механізм утворення такої газової суміші наступний: під час вдиху в аерозольній камері відбувається розрідження, яке переміщує воду із зовнішньої у внутрішню камеру (1). Атмосферне повітря, яке надходить через відкриті бокові отвори, потрапляє у зовнішню камеру, де через воду переходить в аерозольну камеру (2) (рис 2.1).

В аерозольній камері атмосферне повітря, що містить близько 21 % кисню та 0,03 % вуглекислого газу, перемішується з газовою сумішшю (3), яка містить близько 16 % кисню та 4 % вуглекислого газу, яка залишилась після першого видиху (табл.2.4) [218, 287]. Таким чином у фазі вдиху через дихальний патрубок, а потім в легені попадає повітря, яке містить близько 18 % кисню та 3 % вуглекислого газу.

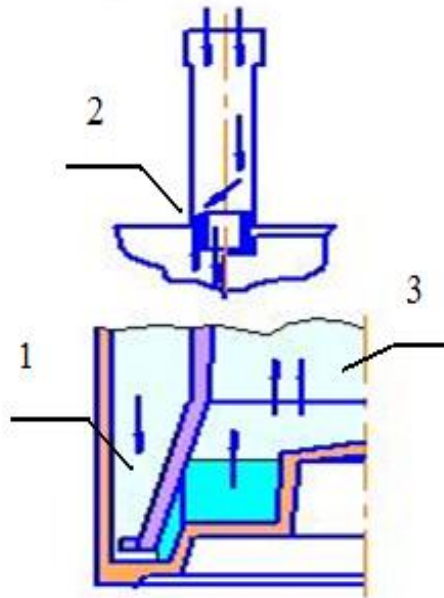


Рис. 2.1 Переміщення газової суміші під час вдиху

Тобто вміст кисню в повітрі, що вдихається, зменшується на 3 %, а вуглекислого газу збільшується у 100 разів (див. табл. 2.2). Посиленню гіперкапнії також сприяв тривалий, рівномірний видих [218]. Таке співвідношення газів у апараті утримувалося протягом усієї процедури, що супроводжувалося виникненням в організмі помірної гіпоксії та вираженої гіперкапнії. На цьому вдих закінчувався і досліджуваний перекривав бокові пази апарату.

Таблиця 2.2

**Склад повітря в різні фази дихання
без застосування і з застосуванням апарату «Ендогенік-01»
(Ходоровський Г.І. [218])**

Фази дихання	Під час звичайного дихання	Під час дихання через апарат «Ендогенік-01»
ВДИХ	21% O ₂ 0,03% CO ₂	18% O ₂ 3% CO ₂
ВИДИХ	16% O ₂ 4% CO ₂	13% O ₂ 7,5% CO ₂

Під час видиху у внутрішній камері апарату співвідношення газів кисню та вуглекислого газу змінюється у зворотній послідовності. Газова суміш, яка видихається (13 % кисню та 7,5 % вуглекислого газу), витісняє воду із зовнішньої камери у внутрішню (1) та виходить через поплавкову камеру в атмосферне повітря (2) (рис 2.2) [54, 218].

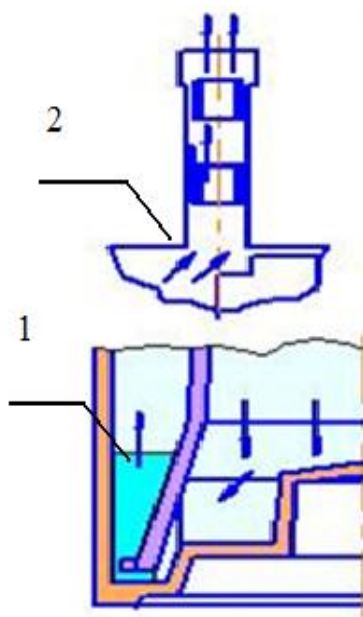


Рис. 2.2 Переміщення газової суміші під час видиху

Головною умовою під час дихання через апарат «Ендогенік-01» є уповільнений, рівномірний видих. Тривалий видих уповільнює дифузію вуглекислого газу із легень, що сприяє виникненню в організмі помірної фізіологічної гіпоксії та вираженої гіперкапнії. Разом із тим, опір проходженню повітря, створений поплавцем під час видиху (див. рис. 2.3), сприяє механічному розширенню бронхів, яке після багаторазового повторення забезпечує підвищення їхньої пропускної спроможності для проходження повітря у фази вдиху й видиху [210, 272].

Розпочинали заняття за методикою «ЕГД» з підготовки апарату до використання. Певну кількість води в апарат заливали шприцом з точністю до 1 мл. Вкладали у поплавкову камеру потрібний за розміром поплавець.

Спортсмен лівою рукою тримав корпус, а правою кришку апарата, бокові отвори якої були відкриті. Через дихальний патрубок здійснювався повний вдих. Після невеликої паузи (0,5-1 с), коли перекривалися бокові отвори на пояску кришки з пазами корпуса, починався повільний, рівномірний видих, під час якого спортсмен слідував за положенням поплавця, який повинен був знаходитися посередині поплавкової камери. Після завершення видиху знову затримували дихання на період, який обмежувався відкриттям бокових отворів, після чого виконувався наступний дихальний цикл. Під час заняття на апараті «Ендогенік-01» дихання здійснювалося переважно за рахунок скорочення діафрагми та черевного пресу, що забезпечувало вентиляцію нижніх частин легень [219]

Заняття за методикою інтервального гіпоксичного тренування з використанням апарату «Ендогенік-01» проводилися відповідно до маршрутних карт, у яких вказувалися тривалість вдиху, видиху та пауз між ними, кількість води в апараті, а також загальна тривалість усієї процедури на кожен тиждень (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

«Маршрутна карта дихання» для плавців 11-12 років [218]

Тиждень	Кількість води в апараті, мл	Вдих через	Тривалість вдиху, с	Тривалість видиху, с	Тривалість паузи, с	Кількість циклів	Загальний час занять, хв
1-2	3	рот	2-3	2-3	0,5-1	3	6
3-4	4	рот	2-3	4-6	0,5-1	3	8
5-6	6	рот	2-3	7-9	0,5-1	3	12
7-8	8	рот	2-3	10-12	0,5-1	4	16
9-11	8	рот	2-3	13-15	0,5-1	4	20

12-15	10	рот	2-3	16-17	0,5-1	4	24
16-24	10	рот	2-3	18-20	0,5-1	4	26

Дихання через апарат здійснювалося за наявності настільного годинника з циферблатом та секундною стрілкою. Завдяки відліку часу з точністю до однієї секунди плавці контролювали тривалість фаз вдиху та видиху в секундах.

З метою удосконалення силових якостей юних плавців та подальшого покращення спортивних результатів, у тренувальному процесі хлопчиків другої (ОГ2) та дівчат четвертої (ОГ4) основних груп частину часу, відведеного за програмою ДЮСШ з плавання для силової підготовки в залі сухого плавання, ми замінили двадцятихвилинними заняттями у воді, використавши вправи з аквафітнесу силової спрямованості, які б зменшували ризик негативного впливу силових вправ на функціональний стан організму юних спортсменів.

У процесі занять ми здійснювали контроль за функціональним станом юних плавців у вигляді усного опитування та визначення ступеня втоми за зовнішніми ознаками й результатами пульсометрії.

Для вирішення поставлених завдань дослідження проводилися у чотири етапи.

На *першому* етапі (*вересень - грудень 2016 р.*) здійснено аналіз наукових джерел за темою дослідження, узагальнено досвід практичної роботи провідних фахівців з плавання, досліджено засоби та методи підвищення ефективності фізичних вправ. Обґрунтовано робочу гіпотезу, визначено мету, конкретизовано завдання дослідження. Відповідно до завдань підібрано методи дослідження. Здійснено підбір контингенту плавців для включення в дослідження.

На *другому* етапі (*січень – серпень 2017 р.*) проведено констатувальний експеримент. У результаті констатувального експерименту виявлено слабкі

сторони фізичної підготовленості плавців 11-12 років на етапі попередньої базової підготовки.

З урахуванням вікових і статевих особливостей обстежених спортсменів розроблено програми занять плаванням.

На *третьому* етапі (*вересень 2017 – липень 2018 рр.*) сформовано експериментальні групи та проведено формувальний експеримент.

По завершенні формувального експерименту здійснено статистичну обробку отриманих результатів.

На *четвертому* етапі (*серпень 2018 – квітень 2019 рр.*) впроваджено у практику результати наукових досліджень, узагальнено експериментальні дані, сформульовано висновки, здійснено оформлення дисертаційної роботи та підготовку до апробації й офіційного захисту.

РОЗДІЛ 3

ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИЧНОЇ І ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ПЛАВЦІВ 11-12 РОКІВ НА ЕТАПІ ПОПЕРЕДНЬОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ

3.1 Показники фізичної підготовленості

Перед початком формувального експерименту у юних плавців визначалася загальна та спеціальна фізична підготовленість. Загальна фізична підготовленість оцінювалася за такими показниками, як: швидкість (біг на 30 м із високого старту); загальна витривалість (безперервний біг 5 хв); вибухова сила (стрибок у довжину з місця); швидкісно-силова витривалість м'язів черевного пресу (піднімання тулуба в положення сидячи за 30 с), плечового поясу (згинання-розгинання рук в упорі лежачи за 30 с) та нижніх кінцівок (згинання-розгинання ніг із положення стоячи за 30 с); силова динамічна витривалість м'язів плечового поясу (згинання-розгинання рук в упорі лежачи); спритність (човниковий біг 4×9 м); активна гнучкість хребта (нахил тулуба вперед із положення сидячи, торкаючись пальцями відмітки вимірюваного приладу); активна рухливість плечових суглобів (викрут із палкою).

Спеціальна фізична підготовленість оцінювалася за наступними тестами: 25 м вільним стилем із максимальною швидкістю; 4х50 м вільним стилем й інтервалом відпочинку 15 с; 800 м вільним стилем та визначення максимальної кількості проливання 25-метрових відрізків з максимальною інтенсивністю при частоті серцевих скорочень 150-170 уд·хв⁻¹ з паузами відпочинку 2-4 хвилини.

Швидкість, витривалість, вибухову силу та активну рухливість плечових суглобів оцінювали за результатами виконання тестів, передбачених програмою для ДЮСШ.

Для оцінки рівня розвитку таких фізичних якостей юних плавців, як швидкісно-силова витривалість м'язів черевного пресу та плечового поясу, силова динамічна витривалість м'язів черевного пресу, спритність та активна гнучкість хребта ми використали нормативи, вказані в навчальній програмі з фізичної культури для загальноосвітніх навчальних закладів для 5-9 класів [115, 246].

У наявній науково-методичній літературі нами не знайдено критеріїв оцінки швидкісно-силової витривалості нижніх кінцівок. Тому в процесі дослідження оцінки вищезгаданої якості нами здійснено порівняння отриманих результатів із початковими даними.

Як свідчать дані таблиці 3.1, середня величина показника виконання тесту «біг на 30 м із високого старту», який характеризує швидкість, у хлопчиків і дівчат за шкалою оцінювання відповідає трьом балам. Разом із тим, середня величина швидкості у хлопчиків на 6,49% ($p < 0,05$) вірогідно перевищує цей показник у дівчат.

Таблиця 3.1.

Характеристика загальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років

Показники	Хлопці (n=64)		Дівчата (n=62)	
	середні значення, $\bar{x} \pm S$	оцінка (рівень компетентно сті)	середні значення, $\bar{x} \pm S$	оцінка (рівень компетентно сті)
Біг на 30 м із високого старту, с	5,68 \pm 0,02	3	6,04 \pm 0,03	3
Безперервний біг 5 хв, м	1173,75 \pm 4,07	3	1100,56 \pm 5,23	2
Стрибок у довжину з місця, см	176,41 \pm 0,79	2	172,16 \pm 0,55	3
Піднімання тулуба в положення сидячи, кількість разів за 30 с	19,19 \pm 0,35	середній	16,11 \pm 0,30	достатній

Продовж. табл. 3.1

Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів за 30 с	20,06±0,43	високий	16,48±0,30	високий
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	30,80±0,65	високий	22,45±0,33	високий
Човниковий біг 4х9 м, с	11,36±0,05	достатній	11,53±0,06	високий
Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см	8,83±0,22	високий	10,15±0,30	високий
Викрут із палкою, см	50,58±0,87	3	49,16±0,88	3
Згинання-розгинання ніг із положення стоячи, кількість разів за 30 с	32,83±0,38		29,29±0,33	

Примітка. * - статистично достовірні відмінності відносно показників хлопців ($p < 0,05$)

Загальна витривалість за результатами тесту «безперервний біг 5 хв» у хлопців виявилася кращою на 6,65% ($p < 0,05$), та за п'ятибальною шкалою відповідає 3 балам, а у дівчат – 2.

Результати тесту «стрибок у довжину з місця», які характеризують вибухову силу, у хлопчиків відповідають 2 балам, а у дівчат – 3. При цьому середнє значення вищезгаданого показника хлопчиків на 2,47% перевищує середнє значення дівчат.

Як свідчать результати дослідження, представлені у таблиці 3.1, у хлопчиків рівень розвитку спритності, яку визначали за результатом виконання тесту «човниковий біг 4х9м», виявився на 1,51% ($p < 0,05$) вище,

ніж у дівчат. При цьому рівень компетентності у дівчат виявився «високим», в той час як у хлопчиків – «достатній».

Результати виконання тестів «згинання і розгинання рук в упорі лежачи за 30 с», «згинання-розгинання ніг із положення стоячи за 30 с», «піднімання тулуба в положення сидючи за 30 с» у хлопчиків вищі на 21,71%, 12,08% і 19,08% ($p < 0,05$) відповідно. Оцінювання рівня компетентності показали, що швидко-силова витривалість м'язів плечового поясу у досліджуваних, незалежно від статі, відповідала «високому» рівню. Швидко-силова витривалість м'язів черевного пресу у хлопчиків відповідає «середньому» рівню, а у дівчат – «достатньому».

Силову динамічну витривалість м'язів плечового поясу за результатами тесту «згинання і розгинання рук в упорі лежачи» у хлопчиків також виявилася вірогідно кращою на 37,17% ($p < 0,05$). За рівнем компетентності у хлопчиків та дівчат вищезгаданий показник відповідає «високому».

Дослідження гнучкості показали, що у дівчат-плавчинь в 11-12-річному віці активна гнучкість хребта, яку визначали за тестом «нахил тулуба вперед з положення сидючи», виявилася на 14,92% ($p < 0,05$) кращою порівняно з хлопчиками. Разом із тим, результати виконання тесту «викрут з палкою», який характеризує рухливість плечових суглобів, у досліджуваних групах вірогідно не відрізнялися і відповідають трьом нормативним балам.

Аналізуючи результати виконання тестів спеціальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років, встановлено, що рівень розвитку фізичних якостей, фізичних здібностей, а також можливостей органів і функціональних систем, що безпосередньо визначають досягнення у плаванні, у хлопчиків вірогідно кращий у порівнянні з аналогічними показниками у дівчат цього ж віку.

Так, час подолання дистанції 800 м вільним стилем у хлопчиків-плавців виявилися на 2,65% ($p < 0,05$) меншим порівняно із результатами виконання цього тесту у дівчат. На нашу думку, це свідчить про кращу працездатність в

зоні аеробного енергозабезпечення у хлопчиків (табл. 3.2). Крім того, нами зареєстровано значні відхилення у часі пропливання певних відрізків дистанції 800 м вільним стилем.

Результати виконання тесту «плавання вільним стилем 4x50 м з інтервалом відпочинку 15 с», який характеризує працездатність у зоні анаеробного лактатного енергозабезпечення, у хлопчиків також виявилися кращими. Так, час подолання першого відрізка у хлопчиків на 9,68% менший, ніж у дівчат, а другого, третього та четвертого відрізків – на 9,41%, 8,98% і 8,68% ($p < 0,05$), відповідно.

Таблиця 3.2

**Характеристика спеціальної фізичної підготовленості плавців
11-12 років**

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$	
	хлопці (n=64)	дівчата (n=62)
Плавання вільним стилем на 800 м, с	798,58 \pm 3,61	819,73 \pm 3,77*
Плавання вільним стилем 4x50 м з інтервалом відпочинку 15 с:		
1й відрізок, с	35,15 \pm 0,42	38,55 \pm 0,39*
2й відрізок, с	37,94 \pm 0,45	41,51 \pm 0,39*
3й відрізок, с	40,68 \pm 0,43	44,33 \pm 0,39*
4й відрізок, с	43,46 \pm 0,44	47,23 \pm 0,39*
Плавання вільним стилем на дистанції 25м, с	15,81 \pm 0,17	17,49 \pm 0,15*
Пропливання дистанцій 25 м при ЧСС 150-170 уд·хв ⁻¹ , кількість відрізків	2,47 \pm 0,08	2,29 \pm 0,08

Найбільша статистична різниця між показниками спеціальної фізичної підготовленості у хлопчиків та дівчат зареєстрована під час дослідження працездатності в зоні анаеробного алактатного енергозабезпечення за тестом «плавання вільним стилем 25м» і становила 10,58% ($p < 0,05$) на користь

хлопчиків. Також нами встановлено, що середні значення результатів виконання даного тесту у хлопчиків за оціночною шкалою [115] відповідає оцінці «добре», а у дівчат – «нижче посереднього».

Результати виконання тесту «подолання дистанцій 25 в анаеробному режимі енергозабезпечення» засвідчили, що швидкісні якості юних плавців обох статей вірогідно не відрізняються ($p > 0,05$) (див.табл. 3.2).

3.2 Показники функціональної підготовленості

Функціональна підготовленість визначалась за показниками фізичної працездатності, максимального споживання кисню, дихальних проб Штанге і Генча, спірографії, а також швидкості відновлення функції серцево-судинної системи після дозованих фізичних навантажень.

Співставлення результатів дослідження аеробної й анаеробної продуктивності хлопчиків та дівчат 11-12 років, які займаються плаванням, дозволило виявити вірогідні відмінності у показниках фізичної працездатності, максимального споживання кисню, потужності анаеробної алактатної та лактатної продуктивності організму, а також ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Характеристика аеробної й анаеробної продуктивності плавців 11-12 років

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$	
	хлопці (n=64)	дівчата (n=62)
$PWC_{170}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	459,68±5,25	440,78±2,97*
$PWC_{170, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}}$	11,38±0,07	11,11±0,06*
$VO_{2\text{max}}, \text{мл} \cdot \text{хв}^{-1}$	2021,45±8,93	1989,33±5,05*
$VO_{2\text{max}}, \text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	50,27±0,35	50,24±0,23

Продовж. табл. 3.2

ВАНТ ₁₀ , кгм·хв ⁻¹	897,00±19,12	845,32±16,36*
ВАНТ ₁₀ , кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	22,55±0,57	21,34±0,33
ВАНТ ₃₀ , кгм·хв ⁻¹	883,70±18,38	808,69±16,20*
ВАНТ ₃₀ , кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	22,16±0,54	20,42±0,36*
МКЗМР, кгм·хв ⁻¹	849,00±15,33	799,35±15,38*
МКЗМР, кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	21,31±0,49	20,22±0,41
Вага тіла, кг	40,39±0,41	39,65±0,25

Примітка. * - статистично достовірні відмінності відносно показників хлопців ($p > 0,05$)

Як показали результати проведених обстежень, середні величини відносного показника VO_{2max} у хлопчиків і дівчат 11-12 років вірогідно не відрізняються і становлять $50,27 \pm 0,35 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ і $50,24 \pm 0,23 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ відповідно. Слід зазначити, що за критеріями Я.П. Пярната у хлопчиків це значення відповідає «доброму», а у дівчат – «відмінному» рівню аеробної продуктивності.

Середні значення відносних показників ВАНТ₁₀ у хлопчиків становили $22,55 \pm 0,57 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$, у дівчат – $21,34 \pm 0,33 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ відповідно ($p > 0,05$).

Значення відносної величини МКЗМР у хлопчиків становить $21,31 \pm 0,49 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$, а у дівчат $20,22 \pm 0,41 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$.

Встановлено також, що середні значення абсолютних показників VO_{2max} , ВАНТ₁₀, ВАНТ₃₀, МКЗМР і відносний показник ВАНТ₃₀ у хлопчиків вірогідно перевищує ці значення у дівчат на 1,62%, 6,11%, 9,28%, 6,21% і 8,51% відповідно.

З метою вивчення функціональних можливостей дихальної системи плавців 11-12 років ми досліджували об'ємні та швидкісні показники функції апарату зовнішнього дихання.

Об'ємні показники апарату зовнішнього дихання плавців характеризують об'єм надходження повітря в легені за 1 хвилину. Швидкісні показники характеризують функціональні можливості дихальних м'язів і швидкість проходження повітря через різні ділянки бронхів.

У ході проведення дослідження ми визначили що, незалежно від статі, середні значення частоти дихання (ЧД), дихального об'єму (ДО), життєвої ємності легень (ЖЄЛ) та співвідношення максимальної вентиляції легень до хвилинного об'єму дихання (МВЛ/ХОД) знаходяться в межах норми для вказаного віку дітей. Разом з тим, значення хвилинного об'єму дихання (ХОД), резервного об'єму вдиху ($PO_{вд}$), резервного об'єму видиху ($PO_{вид}$) перевищують норму, а максимальної вентиляції легень (МВЛ) – нижче норми (табл. 3.4).

Крім того, результати констатувального дослідження показників спірографії юних плавців 11-12 років дозволили встановити деякі відмінності об'ємних показників зовнішнього дихання залежно від статі.

Таблиця 3.4

**Порівняльна характеристика показників зовнішнього дихання
плавців 11-12 років**

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	хлопчики (n=64)	дівчата (n=62)	t	усталене значення показників
ЧД, рази	14,27±0,14	13,97±0,14	1,54	10-16
ДО, л	0,67±0,01	0,71±0,01*	2,80	0,3-0,9
ХОД, л·хв ⁻¹	9,58±0,16	9,92±0,16	1,48	6-8
МВЛ, л·хв ⁻¹	121,88±1,70	119,99±1,35	0,95	150-180
РД, %	92,06±0,20	91,66±0,17	1,55	
МВЛ/ХОД	12,91±0,30	12,24±0,22	1,85	8-20
$PO_{вид}$, л	1,44±0,01	1,37±0,01*	6,21	25-30% від ЖЄЛ
ЖЄЛ _{вид} , л	2,11±0,01	1,95±0,02*	7,54	
$PO_{вд}$, л	1,67±0,01	1,55±0,01*	6,54	55-60% від ЖЄЛ

Продовж. табл. 3.4

ЖЄЛ _{вд} , л	2,34±0,02	2,14±0,02*	7,07	
ЖЄЛ, л	3,78±0,02	3,51±0,03*	7,21	3-5
ДО/ЖЄЛ (%)	0,18±0,00	0,17±0,00	1,00	
ФЖЄЛ, л	2,88±0,02	2,77±0,02*	3,89	70-80% від ЖЄЛ
ОФВ ₁ , л	2,09±0,02	1,99±0,01*	4,47	не < 70% від ЖЄЛ
ОФВ ₁ /ЖЄЛ	0,55±0,01	0,57±0,01	2,00	
ПОШ _{вид} , л·с ⁻¹	6,40±0,06	6,36±0,03	0,60	
МОШ ₂₅ , л·с ⁻¹	5,30±0,02	5,18±0,04*	2,68	4-5
МОШ ₅₀ , л·с ⁻¹	4,35±0,02	4,08±0,03*	7,49	3-2
МОШ ₇₅ , л·с ⁻¹	1,96±0,04	1,94±0,01	0,49	1-2
СОШ ₂₅₋₇₅ , л·с ⁻¹	3,47±0,02	3,35±0,01*	5,37	3-4

Примітка. * - статистично достовірні відмінності відносно показників хлопців ($p < 0,05$)

Так, у хлопчиків, на відміну від дівчат, вірогідно вищими виявилися такі показники, як ДО, РО_{вд}, РО_{вид}, ЖЄЛ_{вд}, ЖЄЛ_{вид}, ЖЄЛ на 5,97%, 7,19%, 4,86%, 8,55%, 7,58% та 6,90% відповідно.

Отримані результати об'ємних показників функції зовнішнього дихання свідчать про значно вищі функціональні можливості дихальних м'язів плавців-хлопчиків 11-12 років порівняно із дівчатами цього ж віку.

Спірографічне дослідження швидкісних показників зовнішнього дихання дало можливість охарактеризувати здатність дихальних шляхів пропускати повітря у фазі видиху на різних ділянках бронхів.

Як видно з таблиці 3.4, середні значення швидкісних показників апарату зовнішнього дихання хлопців і дівчат 11-12 років, які займаються плаванням, а саме ФЖЄЛ, ОФВ₁, ПОШ_{вид}, МОШ₂₅, МОШ₅₀, МОШ₇₅, СОШ₂₅₋₇₅, знаходяться в межах норми або дещо перевищують норму, що характерно для плавців.

При цьому середні величини ФЖЄЛ, ОФВ₁, МОШ₂₅, МОШ₅₀ та СОШ₂₅₋₇₅ виявилися вищими у досліджуваних хлопчиків 11-12 років порівняно з їхніми ровесницями.

Такий швидкісний показник зовнішнього дихання, як ФЖЄЛ у хлопчиків-плавців, порівняно з дівчатами, виявився вірогідно вищим на 3,82%, ОФВ₁ – на 4,78%, МОШ₂₅ – на 2,26%, МОШ₅₀ – на 6,21%, а СОШ₂₅₋₇₅ – на 3,46%.

Вірогідно більші значення показників МОШ₂₅, МОШ₅₀ у хлопців, які брали участь у дослідженні, переконують у тому, що у них спостерігається краща здатність пропускати повітря у фазі видиху на ділянці середніх і великих бронхів, порівняно з дівчатами.

Вище значення показника ОФВ₁ свідчить про низький тонус гладеньких м'язів на ділянці великих бронхів, а також підтверджує більш високі функціональні можливості дихальних м'язів у хлопчиків-плавців 11-12-річного віку.

З огляду на те, що здійснений нами аналіз виявив вірогідні відмінності деяких показників систем аеробного енергозабезпечення організму й зовнішнього дихання у обстежених плавців 11-12 років, ми вважали за доцільне дослідити також здатність спортсменів протистояти гіпоксії та гіперкапнії, викликаній затримкою дихання на вдиху (проба Штанге) і на видиху (проба Генча).

Таблиця 3.5

Порівняльна характеристика показників функціональних проб Штанге та Генча у плавців 11-12 років

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$				
	хлопці (n=64)	Відповідність нормі	дівчата (n=62)	t	Відповідність нормі
Проба Штанге	50,64±0,81	норма	48,48±0,83	1,86	норма

Продовж. табл. 3.5

Проба Генча	27,52±0,65	нижче норми	26,98±0,66	0,57	нижче норми
----------------	------------	-------------	------------	------	-------------

За результатами констатувального дослідження вірогідної різниці між показниками обох проб у хлопчиків та дівчат не зареєстровано (табл. 3.5). Проте отримані результати дихальної проби Генча у плавців 11-12 років виявилися нижчими за норму.

Дослідження ЧСС і АТ у стані відносного м'язового спокою у хлопчиків і дівчат 11-12 років засвідчило відсутність вірогідної відмінності середніх значень вищезгаданих показників.

Також ми дослідили здатність плавців 11-12 років відновлюватися після дозованої фізичної роботи 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.

Як свідчать результати констатувального дослідження, у хлопчиків і дівчат-плавців 11-12 років відновлення ЧСС протягом 3 хвилин, незалежно від потужності виконаної роботи, не відбулося (рис. 3.1, 3.2).

Результати констатувального дослідження засвідчили також, що дозовані фізичні навантаження на велоергометрі у всіх обстежених спортсменів 11-12 років викликали характерне підвищення систолічного тиску, ступінь зростання якого залежав від потужності роботи. При цьому діастолічний тиск у більшості випадків знижувався (рис. 3.3, 3.4).

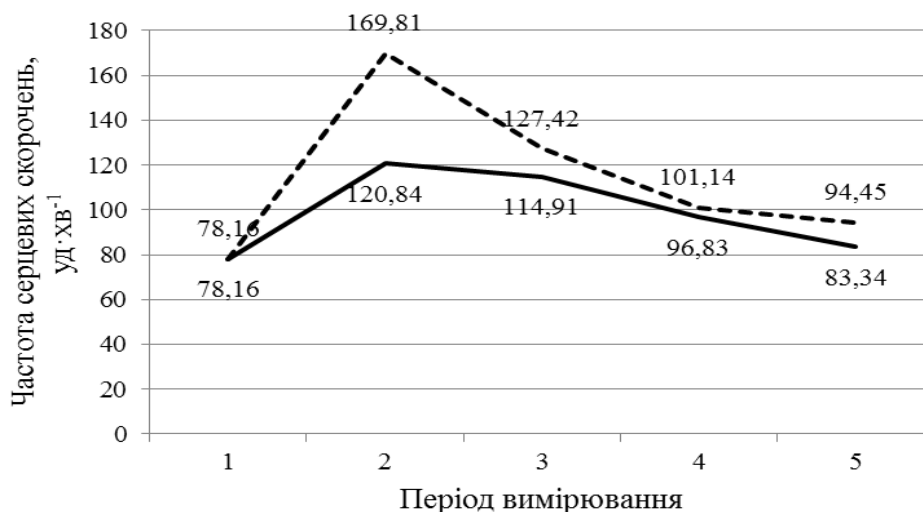


Рис. 3.1 Динаміка відновлення ЧСС у хлопчиків плавців 11-12 років після дозованих фізичних навантажень 1Вт та 2 Вт на 1 кг маси тіла

На цьому рисунку і на рисунку 3.2:

— ЧСС після навантаження 1 Вт на 1 кг маси тіла;

- - - ЧСС після навантаження 2 Вт на 1 кг маси тіла;

1 – до навантаження;

2 – одразу після навантаження;

3 – через 1 хвилину;

4 – через 2 хвилини;

5 – через 3 хвилини

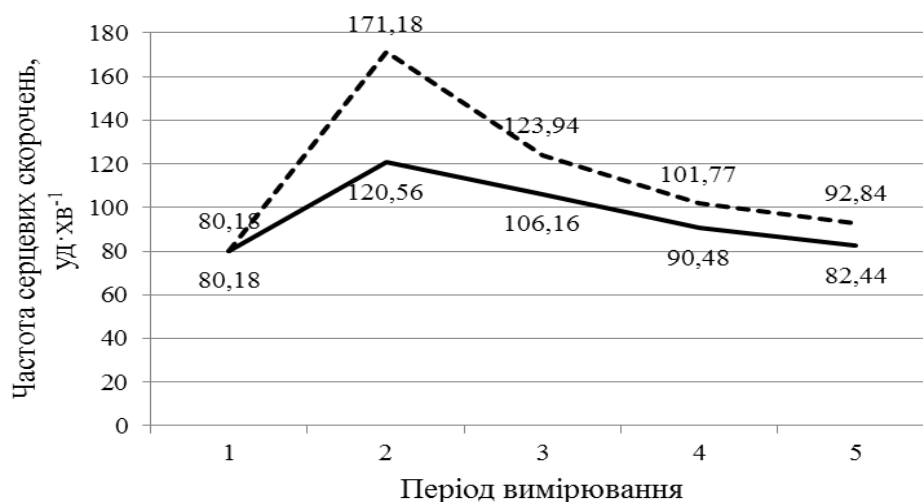


Рис. 3.2 Динаміка відновлення ЧСС у дівчат плавців 11-12 років після дозованих фізичних навантажень 1Вт та 2 Вт на 1 кг маси тіла

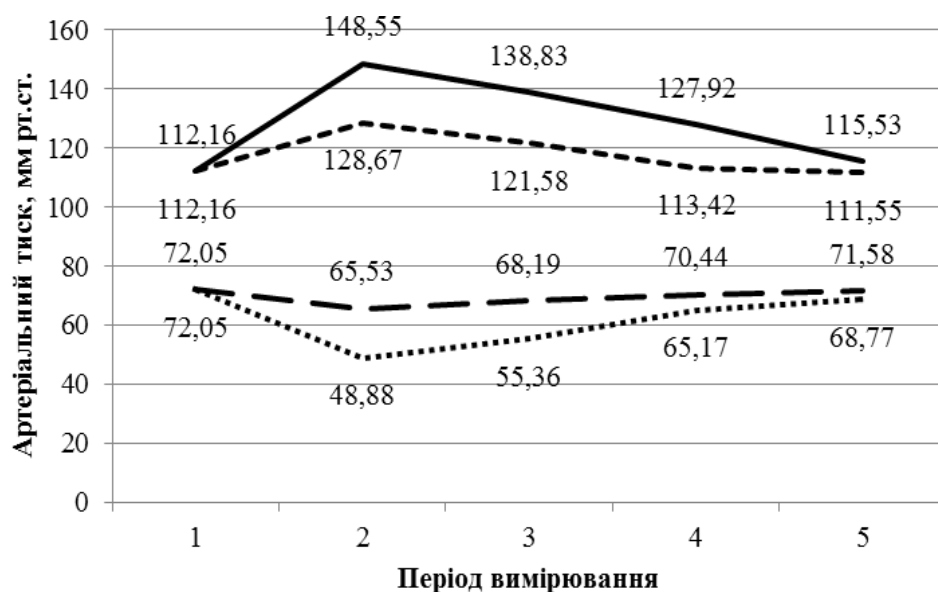


Рис. 3.3 Динаміка відновлення артеріального тиску у хлопчиків-плавців 11-12 років після дозованих фізичних навантажень 1Вт та 2 Вт на 1 кг маси тіла

На цьому рисунку і на рисунку 3.4:

— — — - СТ після навантаження 1 Вт на 1 кг маси тіла;

———— - СТ після навантаження 2 Вт на 1 кг маси тіла;

— — - ДТ після навантаження 1 Вт на 1 кг маси тіла;

..... - ДТ після навантаження 2 Вт на 1 кг маси тіла;

1 – до навантаження;

2 – одразу після навантаження;

3 – через 1 хвилину;

4 – через 2 хвилини;

5 – через 3 хвилини

Як показали результати дослідження, після дозованої фізичної роботи на велоергометрі потужністю 1Вт на 1 кг маси тіла відновлення систолічного тиску у хлопчиків відбулося на другій хвилині, а потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла – на третій хвилині після її припинення.

Діастолічний тиск після виконання роботи потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла у хлопчиків 11-12 років відновився на другій хвилині, а після виконання роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла нормалізація його до вихідного рівня не відбувалася.

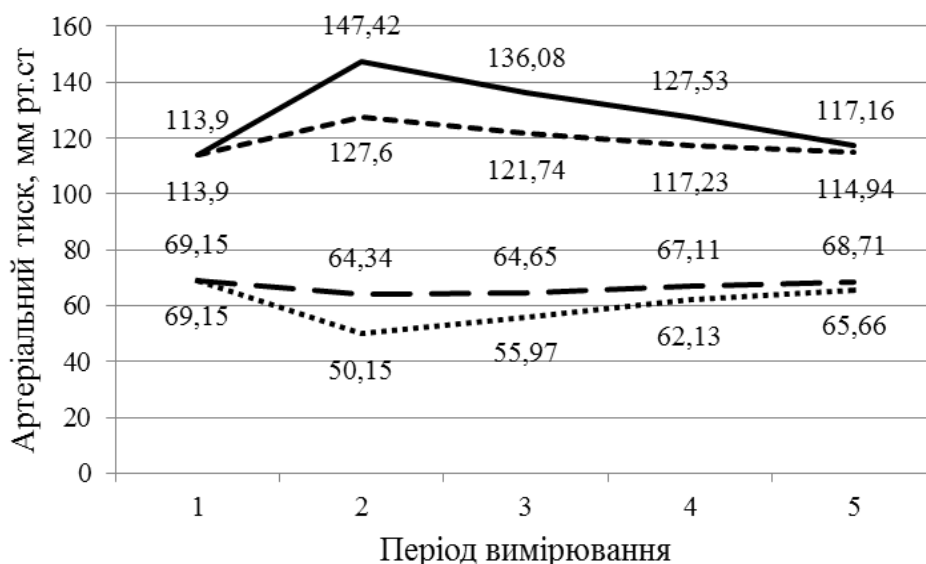


Рис. 3.4. Динаміка відновлення артеріального тиску у дівчат-плавців 11-12 років після дозованих фізичних навантажень 1Вт та 2 Вт на 1 кг маси тіла

У дівчат відновлення систолічного тиску після дозованої фізичної роботи на велоергометрі потужністю 1Вт на 1 кг маси тіла зареєстровано на третій хвилині відпочинку, а після завершення роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла – не зареєстровано.

На відміну від хлопчиків, у дівчат 11-12 років діастолічний тиск після виконання роботи потужністю 1 Вт на 1 кг ваги тіла відновився на третій хвилині відпочинку. Після виконання роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла нормалізація діастолічного тиску до вихідного рівня також не відбувалася.

Висновки до розділу 3

Результати дослідження рівня розвитку фізичних якостей обстежених хлопців та дівчат 11-12 років дозволяє констатувати, що середні значення результатів виконання тестів загальної фізичної підготовленості, що характеризують швидкісно-силову та силову динамічну витривалість м'язів плечового поясу, активну гнучкість хребта за нормативною шкалою для оцінки фізичних якостей відповідають «високому» рівню компетентності. Рівень прояву спритності та швидкісно-силової витривалості м'язів черевного пресу у досліджуваних дівчат відповідає «високому» та «достатньому», а у хлопців – «достатньому» та «середньому» відповідно. Такі фізичні якості, як швидкість, витривалість, вибухова сила та активна рухливість плечових суглобів потребують корекції.

Результати виконання тестів спеціальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років показали, що рівень прояву швидкісних якостей юних плавців обох статей за оціночною шкалою для ДЮСШ з плавання відповідає трьом нормативним балам та потребує корекції.

Середні значення $VO_{2\max}$ відн., що характеризує рівень аеробної продуктивності організму, за критеріями Я.П. Пярната [168] у хлопчиків 11-12 років відповідають «доброму», а у дівчат цього ж віку – «відмінному».

Результати спірографічного дослідження переконливо свідчать про вплив статевго чинника у 11-12-річних плавців на функціональні можливості дихальних м'язів і здатність пропускати повітря у фазі видиху на різних ділянках бронхів, які виявилися кращими у хлопчиків, ніж у їхніх ровесниць.

Отримані результати дихальних проб Штанге та Генча, що характеризують здатність до розвитку артеріальної гіпоксемії та гіперкапнії, у плавців 11-12 років незалежно від статі виявилися нижчими за норму, що потребує корекції.

Дослідження відновлення ЧСС і АТ після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі потужністю 1 Вт та 2 Вт на 1 кг маси тіла у юних плавців засвідчило, що у хлопчиків 11-12 років таке відновлення відбулося дещо раніше, порівняно із дівчатами цього ж віку.

Основні положення розділу відображені в публікаціях [68, 69, 70].

РОЗДІЛ 4

ПРОГРАМА УДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ПЛАВЦІВ У ПІДГОТОВЧОМУ ПЕРІОДІ РІЧНОГО МАКРОЦИКЛУ

На етапі попередньої базової підготовки першого-другого років навчання за навчальною програмою з плавання для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності [42] найбільше годин відведено на роботу в аеробному режимі енергозабезпечення. Лише 2-3% часу виділяється на розвиток анаеробних (алактатних і лактатних) можливостей організму.

Враховуючи думку авторитетних фахівців, спроби проведення високоінтенсивних тренувальних занять великого обсягу можуть негативно вплинути на адаптаційні процеси юних спортсменів, що пов'язане насамперед із підвищенням вимог до гліколітичної системи через швидке виснаження запасів м'язового глікогену [1, 101]. Такі тренувальні заняття проявляються симптомами хронічного стомлення або перетренованості [2, 145] і можуть викликати навіть погіршення психологічної та фізичної толерантності [7, 238]. Тому в тренувальних заняттях усіх досліджуваних груп тричі на тиждень ми використовували високоінтенсивні навантаження, які обмежувалися зоною анаеробного алактатного механізму енергозабезпечення [8, 257].

Під час тренувальних занять спортсмени контрольних (КГ1, КГ2) та основних (ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4) груп пропливали 25-метрові відрізки з максимально можливою швидкістю різними способами плавання в різних варіаціях. Пропливання таких відрізків в одній серії обмежувалося ЧСС в межах 150–170 уд·хв⁻¹ [17]. При цьому відпочинок між відрізками тривав близько 2 хвилин, що забезпечувало відносно повне відновлення працездатності юних плавців.

Тренувальні заняття спортсменів контрольних (КГ1, КГ2) та основних (ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4) груп проводилися з урахуванням специфічних принципів спортивного тренування, а також науково обґрунтованими рекомендаціями провідних фахівців із плавання, а саме: єдності загальної та спеціальної фізичної підготовки, неперервності тренувального процесу, поступовості підвищення навантаження з метою досягнення максимально допустимих для наших спортсменів навантаження, циклічності процесу підготовки [55, 71, 286].

Заняття проводилися згідно вимог навчальної програми з плавання для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності [177, 246].

Річний макроцикл занять плаванням передбачав одноциклове планування тренувального процесу спортсменів 11-12 років усіх груп протягом 52 тижнів (з вересня 2016 року по серпень 2017 року) та складався з підготовчого, змагального та перехідного періодів. Залежно від поставлених завдань, заняття плаванням у різні періоди мали певні особливості, що дозволяло ускладнювати програму від одного періоду до наступного [199].

Мета занять у підготовчий період полягала в підготовці кардіореспіраторної, м'язової та інших систем організму юних плавців до підвищених фізичних навантажень у наступні періоди річного макроциклу та можливості удосконалення спеціальних здібностей спортсменів [4].

Підготовчий період річного макроциклу першого-другого року навчання включав загальнопідготовчий (вересень-листопад) та спеціально-підготовчий (грудень-травень) етапи.

На загальнопідготовчому етапі вирішувалися наступні завдання спортивної підготовки: підвищення рівня фізичної, функціональної та психологічної підготовленості, удосконалення технічної підготовленості. Особливу увагу приділялося удосконаленню специфічних для кожного виду плавання типів дихання. На вищезгаданому етапі використовувалися

безперервний, інтервальний, дистанційно-рівномірний та ігровий методи спортивного тренування.

Тренування на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду річного макроциклу спрямовувалися на збереження та подальше підвищення досягнутого рівня спеціальної підготовленості. На цьому етапі крім вищевказаних використовувався також і змагальний метод спортивного тренування.

Змагальний період був не чітко вираженим та нетривалим (травень-червень). Його головна мета полягала у підвищенні рівня спеціальної фізичної підготовленості юних спортсменів, включаючи безпосередньо підготовку їх до участі в змаганнях.

Перехідний період тривав 50-60 днів (липень-серпень) і передбачав повноцінне відновлення та відпочинок після тренувальних та змагальних навантажень, а також підтримання певного рівня тренуваності для оптимального забезпечення підготовленості спортсменів до початку наступного макроциклу.

При проведенні тренувальних занять із плавцями усіх досліджуваних груп (КГ1, КГ2, ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4) дотримувалися загальноприйнятої структури: підготовча, основна і заключна частини.

У підготовчій частині тренувального заняття виконувалися завдання, спрямовані на підготовку функціональних систем організму до виконання наступної роботи. В основній частині тренувального заняття вирішувалися його головні завдання. Метою заключної частини заняття було виконання таких навантажень, які б сприяли відновлюванню організму спортсменів.

За нашою програмою в тренувальних заняттях плавців застосовувалися вправи, що відповідали рівню функціональної підготовленості юних плавців. При цьому враховувалися послідовність їх виконання, тривалість інтервалів відпочинку між вправами (серіями), кількість і тривалість повторень кожної вправи (серії).

У тренувальному процесі юних плавців, незалежно від періоду річного макроциклу, перевагу мали заняття комплексної спрямованості, що складали 75-80%. Такі заняття давали змогу вирішувати широке коло завдань із удосконалення комплексу фізичних якостей. На заняття вибіркової спрямованості припадало 20-25% від загального обсягу тренувальної роботи [74, 207]. Переважна спрямованість підготовки – допоміжна, що передбачає таке співвідношення загальнопідготовчих, допоміжних і спеціальних засобів тренування: 30:50:20.

Періодичність тренувальних занять плавців у підготовчий період (на загальнопідготовчому та спеціально-підготовчому етапі) складала 6 разів на тиждень, а тривалість кожного тренувального заняття становила 120 хв, з яких близько 30 хв відводилося для роботи у залі сухого плавання, а 90 хв у воді.

На думку провідних науковців [65, 211, 213], підвищення спортивно-кваліфікаційного рівня юних плавців повинно відбуватися не за рахунок надмірного збільшення обсягу тренувальних навантажень, а завдяки удосконаленню методики тренувань і застосуванню додаткових засобів, які посилюють ефект фізичних вправ, підвищують адаптацію до гіпоксії, пришвидшують процеси відновлення та сприяють збереженню функціональних резервів спортсменів для використання їх на наступних етапах багаторічної підготовки. З цією метою ми запровадили у навчально-тренувальний процес плавців основних груп (ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4) методику інтервального гіпоксичного тренування із використанням апарату «Ендогенік-01» [53, 74, 219].

Застосування зазначеної методики у підготовчій частині тренувального заняття сприяє підвищенню функціональних можливостей апарату зовнішнього дихання [288], а також максимальній реалізації функціональних можливостей організму під час виконання вправ в основній частині тренувального заняття [289]. Вищезгадана методика використовувалася плавцями протягом 24 тижнів підготовчого періоду. Тривалість

використання методики інтервально-гіпоксичного тренування обумовлена методичними рекомендаціями авторів-розробників для осіб даного віку.

Дані науково-дослідних джерел свідчать про необхідність удосконалення силових якостей юних спортсменів на етапі попередньої базової підготовки, що забезпечується шляхом виконання вправ силового спрямування у залі сухого плавання. Зважаючи на думку більшості авторів щодо адекватності дозування фізичних навантажень у відповідності з функціональними можливостями організму юних плавців, у програмі груп ОГ2 та ОГ4 частину часу, відведеного за програмою ДЮСШ з плавання для силової підготовки в залі сухого плавання, трічі на тиждень ми замінили заняттями у воді, використавши елементи аквафітнесу (рис. 4.1)

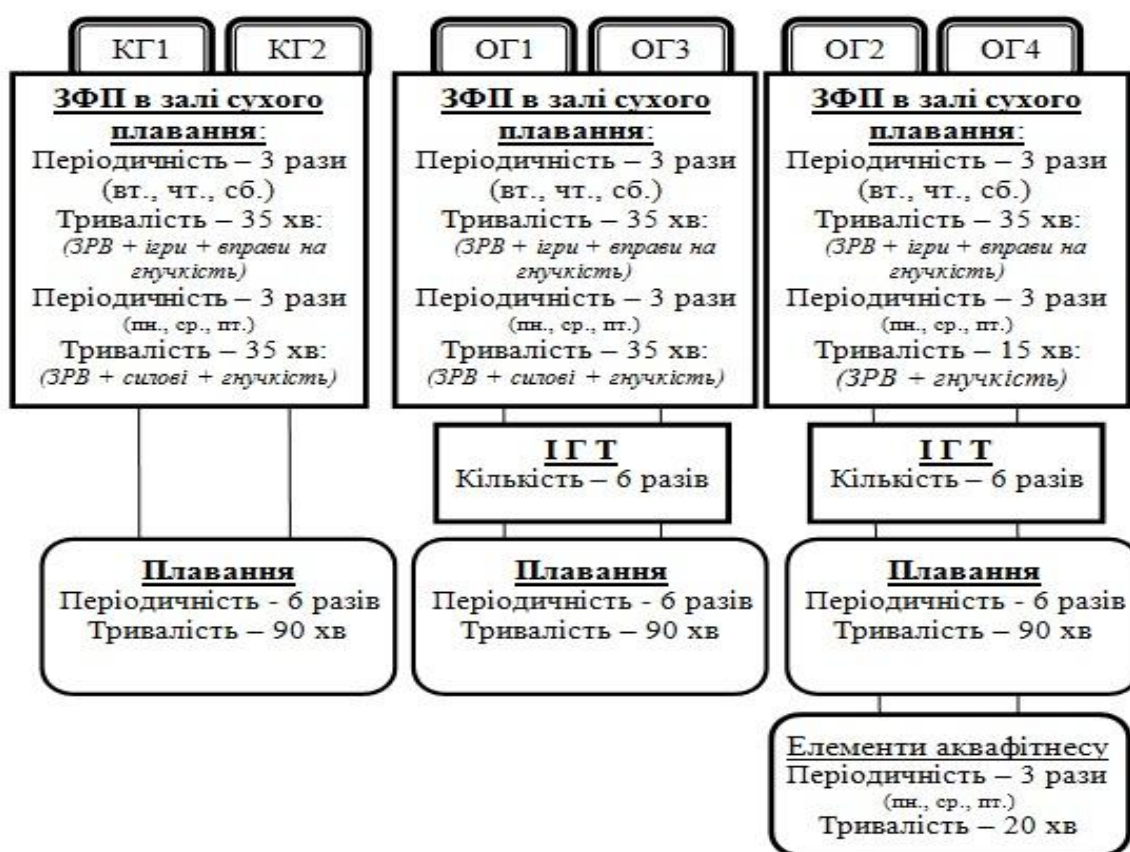


Рис. 4.1. Блок-схема тижневого мікроциклу тренувальних занять плавців 11-12 років контрольних та основних груп:

КГ1, ОГ1, ОГ2 - хлопчики; КГ2, ОГ3, ОГ4 - дівчата;

ІГТ- інтервальне гіпоксичне тренування; ЗФП - загальна фізична підготовка; ЗРВ - загально-розвиваючі вправи.

Протягом формувального експерименту тричі на тиждень (понеділок, середа, п'ятниця) силову підготовку в залі сухого плавання ми замінили заняттями у воді, застосовуючи елементи аквафітнесу за допомогою додаткового обладнання. Вправи виконувалися протягом 20 хвилин наприкінці тренувального заняття.

З метою досягнення очікуваного результату темп, інтенсивність виконання і кількість повторень вправ поступово зростали; координаційна складність деяких фізичних вправ підвищувалася залежно від рівня фізичної та функціональної підготовленості досліджуваних плавців [21]. У процесі тренувань використовувалися такі допоміжні засоби, як аквапояси, рукавички, маленькі й великі гантелі, нудлси, чобітки, гумові амортизатори, плавальні дошки, тощо.

Під час виконання вправ із аквафітнесу застосовувалися елементи гімнастики, хореографії, йоги, пілатесу, калланетики, атлетизму, кікбоксингу, тайбо тощо. На мілкій частині басейну вправи виконувалися з вихідних положень стоячи, у напівприсіді, лежачи, з рухливою та нерухливою опорою (стоячи на дні, біля бортику), а на глибокій – з опорою (біля бортику) та без опори.

З метою покращення силових здібностей під час виконання вправ із аквафітнесу спортсменами груп ОГ2 та ОГ4 навантаження в силових комплексах збільшувалося не за рахунок тривалості виконання вправ, а за рахунок застосування методу колового тренування. Модель колового тренування подано у таблиці 4.1.

Залежно від спрямованості занять та інтенсивності виконання вправ на заняттях із аквафітнесу використовувалася музична фонограма, за допомогою якої задавався темп виконання вправ – від повільного до швидкого, а також створювався позитивний емоційний фон.

Таблиця 4.1

Модель колового тренування

Блоки	Зміст	Дозування, с	Організаційно-методичні вказівки
1 (виконується двічі)	фізичні вправи для м'язів плечового поясу	30-40	вправи виконуються в чобітках з великими гантелями, інтервал відпочинку між станціями 10-15 с
	фізичні вправи для м'язів черевного пресу та спини	30	
	фізичні вправи для м'язів ніг	30	
	фізичні вправи для м'язів черевного пресу та спини	30-40	
	перекати («аквайога»)	30	виконуються повільно з повним вдихом та видихом
2 (виконується двічі)	фізичні вправи для м'язів плечового поясу	30	вправи виконуються в чобітках з нудлсами, інтервал відпочинку між станціями 10-15 с
	фізичні вправи для м'язів черевного пресу та спини	30-40	
	фізичні вправи для м'язів ніг	30	
	фізичні вправи для м'язів черевного пресу та спини	30-40	
	перекати («аквайога»)	30	виконуються повільно з повним вдихом та видихом
3 (виконується тричі)	фізичні вправи для м'язів плечового поясу	30-40	вправи виконуються з гумовими амортизаторами, інтервал відпочинку між станціями 10-15 с
	фізичні вправи для м'язів черевного пресу та спини	30	
	фізичні вправи для м'язів ніг	30-40	
	дихальні вправи	30	вдих та повний видих у воду

Для підвищення ефективності занять на глибокій частині басейну особливу увагу приділялося підтримці вертикального положення тіла досліджуваного у воді, оскільки неправильне вихідне положення збільшує масу тіла до 10%, що ускладнює виконання вправ. Тому, відповідно до

рекомендацій Т.Г. Полухіної [175], тулуб досліджуваних плавців знаходився у «нейтральному положенні», яке характеризується проходженням вертикальної осі тіла через середину вуха, плечовий та кульшовий суглоби, дещо позаду колінного та через середину гомілковостопного суглоба (рис. 4.3б).

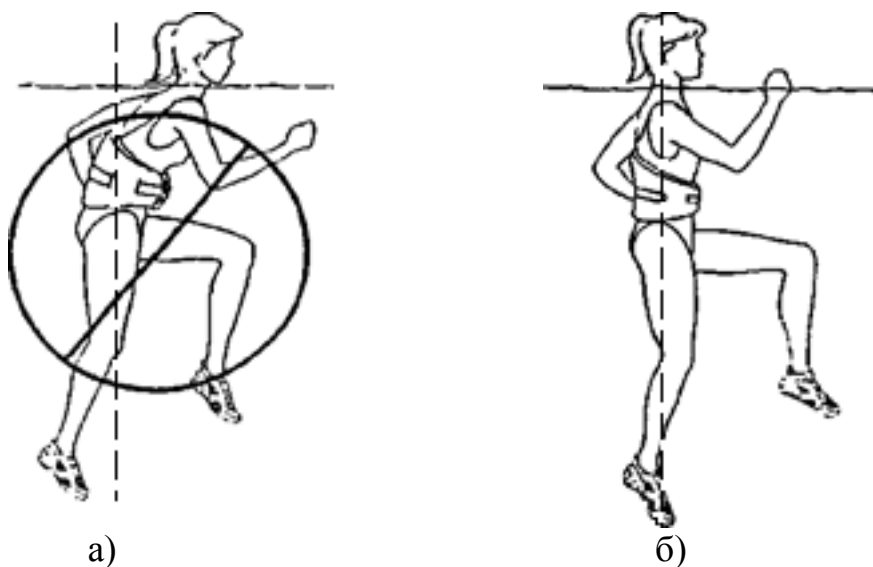


Рис. 4.3 Позиція тіла під час виконання вправ на глибокій частині басейну:

- а) – неправильна;
- б) – правильна

У процесі фіксації вертикального положення тіла на глибокій частині басейну у деяких досліджуваних на початку заняття спостерігався незначний нахил тулуба. З метою корекції такої пози ми радили досліджуваним злегка опускати підборіддя донизу, при цьому активно працювати руками та утримувати вертикальне положення тіла. Такі вправи, як кроки, стрибки та біг виконувалися з вихідного положення «стоячи на повній стопі».

Тижневий мікроцикл тренувальних занять плавців 11-12 років у підготовчий період річного макроциклу

Понеділок. Головні завдання: розвиток силової витривалості, оволодіння технікою виконання складнокоординаційних вправ у воді, удосконалення техніки плавання.

Зал сухого плавання

Додаткове обладнання: гантелі, кардіо- та силові тренажери.

Для плавців груп КГ1, КГ2, ОГ1, ОГ3:

Загальнорозвиваючі вправи, тривалість 8-10 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹):

- "25 золотих вправ Р. Кіфута" (Додаток Д).

Комплекс вправ, спрямованих на розвиток силової витривалості, тривалість 20-25 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹).

- імітація гребкових рухів з використанням резинового амортизатора (опір \approx 60-70% від максимального) 4-5 серій по 1 хв. у середньому темпі з паузами відпочинку 60 с;

- вистрибування на тумбу (висота сходинок 50, 55, 65 см) – 2-3 серії по 10 вистрибувань на кожную сходинку в середньому темпі з відпочинком між серіями 90 с.

Вправи на розтягування, тривалість 5-7 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹).

Для плавців груп ОГ2, ОГ4:

Загальнорозвиваючі вправи, тривалість 8-10 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹):

- "25 золотих вправ Р. Кіфута".

Вправи на розтягування, тривалість 5-7 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹).

Дихання через апарат «Ендогенік-01» (для плавців груп ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4): відповідно до маршрутної карти.

Плавальний басейн (КГ1, КГ2, ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4)

Додаткове обладнання: плавальні дошки.

Підготовча частина заняття, тривалість 5-8 хв (рівномірний метод, ЧСС 70-80% від максимальної, зона II):

- подолання дистанції 200 м способом «кроль» на спині в повній координації рухів.

Основна частина заняття, загальна тривалість 30-40 хв:

- подолання дистанції 400 м способом «брас» за допомогою роботи ніг (рівномірний метод, ЧСС 60-70% від максимальної, зона II);

- подолання дистанції 400 м способом «батерфляй» по елементах (ЧСС 55-65% від максимальної, зона I);

- подолання дистанції 6х100 м вільним стилем у повній координації рухів (рівномірний метод, ЧСС 60-70% від максимальної, зона II);

- подолання дистанції 200 м компенсаторно (ЧСС 55-65% від максимальної, зона I);

- подолання дистанції 6х100 м «комплексним плаванням» у повній координації рухів з відпочинком 30 с (рівномірний метод, ЧСС 65-75 від максимальної, зона II).

Заключна частина заняття, тривалість 3-5 хв:

- подолання дистанції 200 м компенсаторно (ЧСС 60-70% від максимальної, зона I).

Обсяг плавальної роботи за тренувальне заняття – 2600 м.

Комплекси вправ з аквафітнесу, спрямовані на розвиток силової витривалості (для плавців груп ОГ2, ОГ4)

Додаткове обладнання: чобітки, гантелі, гумові амортизатори, нудлси.

Тривалість 20 хв (ЧСС–100-110 уд.·хв⁻¹):

- вправи на вдосконалення м'язів плечового поясу, черевного пресу та ніг;

- нахили, повороти та скручування тулуба, переكاتи, вправа «ножиці»;

- відведення ніг, поштовхи ногами, махи, випади, вправи з високим підніманням стегна;

- згинання та розгинання, відведення рук із різних вихідних положень;

- складнокоординаційні вправи;

- аквааеробні хвили.

Вікторок. Головні завдання: покращення адаптаційних можливостей організму; розвиток швидкісних здібностей, удосконалення техніки плавання.

Зал сухого плавання (КГ1, КГ2, ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4)

Додаткове обладнання: футбольний м'яч.

Загальнорозвиваючі вправи, тривалість 8-10 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹):

- "25 золотих вправ Р. Кіфута".

Комплекс вправ, спрямованих на розвиток адаптаційних можливостей організму, тривалість 20-25 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹):

- 10-ти хвилинний біг по пересічній місцевості з прискоренням (ЧСС 65-85% від максимальної, зона II, III);

- гра у футбол – 2 тайми по 5 хв.

Вправи на розтягування, тривалість 5-7 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹):

- імітаційні плавальні вправи.

Дихання через апарат «Ендогенік-01» (для плавців груп ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4): відповідно до маршрутної карти.

Плавальний басейн (КГ1, КГ2, ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4)

Додаткове обладнання: плавальні дошки.

Підготовча частина заняття, тривалість 5-8 хв (рівномірний метод, ЧСС 70-80% від максимальної, зона II):

- подолання дистанції 200 м «комплексним плаванням» у повній координації рухів

Основна частина заняття, загальна тривалість 50-60 хв:

- подолання коротких відрізків $n \times 25$ м вільним стилем в повній координації рухів з поштовхом від бортика (15 м з максимальною швидкістю + 10 м вільне «допливання») з інтервалом відпочинку між відрізками 60-120 с (змагальний метод, ЧСС 150-170 уд.·хв⁻¹, зона VII);

- подолання дистанції 300 м компенсаторно на техніку (ЧСС 60-70% від максимальної, зона I);

- подолання коротких відрізків $n \times 25$ м обраним стилем з максимальною швидкістю за допомогою роботи ногами, паузи відпочинку 60-120 с (змагальний метод, ЧСС 150-170 уд.·хв⁻¹, зона VII).

- подолання дистанції 250 м компенсаторно на техніку (ЧСС 60-70% від максимальної, зона I);
- подолання коротких відрізків $n \times 25$ м вільним стилем у повній координації рухів зі старту з максимальною швидкістю (змагальний метод, ЧСС 150-170 $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$, зона VII), інтервал відпочинку між відрізками 60-120 с;
- подолання дистанції 250 м компенсаторно на техніку (ЧСС 60-70% від максимальної, зона I)
- подолання дистанції 300 м способом «батерфляй» за допомогою роботи ногами в коротких ластах (перемінний метод, ЧСС 70-80% від максимальної, зона II - III);
- подолання дистанції 100 м компенсаторно (ЧСС 60-70% від максимальної, зона I);
- подолання коротких відрізків 20×25 м по елементах «комплексним плаванням» на техніку, інтервал відпочинку 15 с (інтервальний метод, ЧСС 70-80% від максимальної, зона II);
- подолання дистанції 100 м компенсаторно (ЧСС 60-70% від максимальної, зона I).

Заключна частина заняття, тривалість 3-5 хв:

- подолання дистанції 200 м компенсаторно (ЧСС 55-65% від максимальної, зона I).

Обсяг плавальної роботи за тренувальне заняття – 2300-2600 м.

Слід враховувати, що під час виконання вправ «подолання коротких відрізків $n \times 25$ м вільним стилем із максимальною швидкістю» кількість відрізків коливалася залежно від ЧСС: у разі перевищення показника 170 $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ пропливання завершувалося.

Середа. Головні завдання: розвиток силової витривалості, гнучкості; удосконалення техніки плавання.

Зал сухого плавання

Додаткове обладнання: гантелі, кардіо- та силові тренажери.

Для плавців груп КГ1, КГ2, ОГ1, ОГ3:

Загальнорозвиваючі вправи, тривалість 8-10 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹):

- "25 золотих вправ Р. Кіфута".

Комплекс вправ, спрямованих на розвиток силових якостей, тривалість 20-25 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹):

- колове тренування силової спрямованості: жим штанги лежачи в середньому темпі; присідання з вистрибуванням; піднімання гантелей по 2-3 кг із різних вихідних положень, паузи відпочинку між станціями 90 с.

Вправи на розтягування, тривалість 5-7 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹).

Для плавців груп ОГ2, ОГ4:

Загальнорозвиваючі вправи, тривалість 8-10 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹):

- "25 золотих вправ Р. Кіфута".

Вправи на розтягування, тривалість 5-7 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹).

Дихання через апарат «Ендогенік-01» (для плавців груп ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4): відповідно до маршрутної карти.

Плавальний басейн (КГ1, КГ2, ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4)

Додаткове обладнання: плавальні дошки.

Підготовча частина заняття, тривалість 5-8 хв (рівномірний метод, ЧСС 70-80% від максимальної, зона II):

- подолання дистанції 400 м «комплексним плаванням» у повній координації рухів

Основна частина заняття, загальна тривалість 30-40 хв:

- подолання дистанції 300 м за допомогою роботи ногами обраним способом плавання (перемінний метод, ЧСС 70-80% від максимальної, зона II - III);

- подолання дистанції 100 м компенсаторно (ЧСС 60-70% від максимальної, зона I).

- подолання відрізків 50+100+150+200+150+100+50 м різними способами плавання (на вибір) у повній координації рухів із інтервалом 40 с (рівномірний метод, ЧСС 70-80% від максимальної, зона IV)

- подолання дистанції 200 м компенсаторно (ЧСС 60-70% від максимальної, зона І).

- подолання відрізків 2×25 м під водою із затримкою дихання на вдиху.

Заключна частина заняття, тривалість 3-5 хв:

- подолання дистанції 600 м компенсаторно (ЧСС 55-65% від максимальної, зона І).

Обсяг плавальної роботи за тренувальне заняття – 2450 м.

Комплекси вправ аквафітнеса, спрямовані на розвиток силових витривалості (для плавців груп ОГ2, ОГ4)

Додаткове обладнання: чобітки, гантелі, гумові амортизатори, нудлси.

Тривалість 20 хв (ЧСС–100-110 уд.·хв⁻¹):

- вправи на удосконалення м'язів плечового поясу, черевного пресу та ніг;

- нахили, повороти та скручування тулуба, переكاتи;

- відведення ніг, поштовхи ногами, махи, випади, вправи з високим підніманням стегна;

- згинання та розгинання, відведення рук із різних вихідних положень;

- складнокоординаційні вправи;

- аквааеробні хвилі.

Четвер.

Головні завдання: покращення адаптаційних можливостей організму; удосконалення техніки плавання; розвиток та удосконалення швидкісно-силової витривалості.

Зал сухого плавання (КГ1, КГ2, ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4)

Додаткове обладнання: м'ячі, скакалки.

Загальнорозвиваючі вправи, тривалість 8-10 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹):

- "25 золотих вправ Р. Кіфута"

Комплекс вправ, спрямованих на розвиток адаптаційних можливостей організму, тривалість 20-25 хв (ЧСС – 90-100 уд·хв⁻¹):

- 10-ти хвилинний біг по пересічній місцевості з прискоренням (ЧСС 65-85% від максимальної, зона II, III);

- стрибки на скакалці протягом 5 хв.

- гра у волейбол – 2 тайми по 5 хв.

Вправи на розтягування, тривалість 5-7 хв (ЧСС – 90-100 уд·хв⁻¹)

Дихання через апарат «Ендогенік-01» (для плавців груп ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4): відповідно до маршрутною карти.

Плавальний басейн (КГ1, КГ2, ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4)

Додаткове обладнання: калабашки, плавальні дошки та короткі ласті.

Підготовча частина заняття, тривалість 8-10 хв:

- подолання дистанції 400 м «комплексним плаванням» у повній координації рухів (рівномірний метод, ЧСС 70-80% від максимальної, зона II);

- подолання дистанції 100 м компенсаторно (ЧСС 60-70% від максимальної, зона I).

Основна частина заняття, загальна тривалість 30-40 хв:

- подолання коротких відрізків $n \times 25$ м вільним стилем у повній координації рухів із максимальною швидкістю з інтервалом відпочинку між відрізками до 90 с (змагальний метод, ЧСС до 170 уд·хв⁻¹, зона VII);

- подолання дистанції 200 м компенсаторно (ЧСС 60-70% від максимальної, зона I);

- подолання коротких відрізків $n \times 25$ м вільним стилем з максимальною швидкістю за допомогою рук та інтервалом відпочинку між відрізками до 60-90 с (змагальний метод, ЧСС 150-170 уд·хв⁻¹, зона VII);

- подолання дистанції 200 м компенсаторно на техніку (ЧСС 60-70% від максимальної, зона I);

- подолання коротких відрізків $n \times 25$ м вільним стилем у повній координації рухів зі старту з максимальною швидкістю та інтервалом відпочинку 60-120 с (змагальний метод, ЧСС 150-170 уд·хв⁻¹, зона VII);
- подолання дистанції 200 м компенсаторно на техніку (ЧСС 60-70% від максимальної, зона I).
- подолання дистанції 300 м обраним стилем за допомогою роботи ногами в коротких ластах (перемінний метод, ЧСС 70-80% від максимальної, зона II - III)
- подолання коротких відрізків 20×25 м у повній координації рухів у порядку комплексного плавання з інтервалом відпочинку 15 с (інтервальний метод, ЧСС 70-80% від максимальної, зона II).

Заключна частина заняття, тривалість 5-7 хв:

- подолання дистанції 300 м компенсаторно (ЧСС 55-65% від максимальної, зона I).

Обсяг плавальної роботи за тренувальне заняття – 2400-2600 м.

П'ятниця.

Головні завдання: удосконалення техніки плавання; силових якостей, спритності.

Зал сухого плавання

Додаткове обладнання: м'ячі, гантелі, кубики, силові тренажери.

Для плавців груп КГ1, КГ2, ОГ1, ОГ3:

Загальнорозвиваючі вправи, тривалість 8-10 хв (ЧСС – 90-100 уд·хв⁻¹):

- "25 золотих вправ Р. Кіфута".

Комплекс вправ, спрямованих на розвиток силових якостей, тривалість 20-25 хв (ЧСС – 90-100 уд·хв⁻¹):

- колове тренування: вправи з гантелями 2кг; згинання і розгинання рук в упорі лежачи на гімнастичній лаві; стрибки в довжину з місця; піднімання тулуба із положення лежачи в положення сидячи; присідання з грифом масою 10 кг; стрибки вгору з глибокого присіду.

Вправи на розтягування, тривалість 5-7 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹).

Для плавців груп ОГ2, ОГ4:

Загальнорозвиваючі вправи, тривалість 8-10 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹):

- "25 золотих вправ Р. Кіфута".

Вправи на розтягування, тривалість 5-7 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹)

Дихання через апарат «Ендогенік-01» (для плавців груп ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4): відповідно до маршрутної карти.

Плавальний басейн (КГ1, КГ2, ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4)

Додаткове обладнання: плавальні дошки.

Підготовча частина заняття, тривалість 8-10 хв:

- подолання дистанції 400 м «комплексним плаванням» у повній координації рухів (рівномірний метод, ЧСС 70-80% від максимальної, зона II);

- подолання дистанції 100 м компенсаторно (ЧСС 60-70% від максимальної, зона I).

Основна частина заняття, загальна тривалість 30-40 хв:

- подолання дистанції 300 м за допомогою роботи ногами обраним способом плавання (перемінний метод, ЧСС 70-80% від максимальної, зона II - III);

- подолання дистанції 100 м компенсаторно (ЧСС 50- 60% від максимальної, зона I);

- подолання коротких відрізків 32×25 м по елементах у порядку комплексного плавання на техніку, інтервал відпочинку 10 с (інтервальний метод, ЧСС 60-70-% від максимальної, зона II);

- подолання дистанції 100 м компенсаторно (ЧСС 50-60% від максимальної, зона I);

- подолання відрізків 2×200 м обраним способом плавання в повній координації рухів із інтервалом відпочинку 1 хв (прогресивний метод, ЧСС 70-80% максимальної, зона IV -V);

- подолання дистанції 50 м компенсаторне плавання (ЧСС 50-60% від максимальної, зона I),

- подолання коротких відрізків 2×25 м під водою із затримкою дихання на вдиху зі старту з інтервалом відпочинку 2 хв.

Заключна частина заняття, тривалість 3-5 хв:

- подолання дистанції 100 м компенсаторно (ЧСС 55-65% від максимальної, зона I).

Обсяг плавальної роботи за тренувальне заняття – 2400 м.

Комплекси вправ аквафітнеса, спрямовані на розвиток силових витривалості (для плавців груп ОГ2, ОГ4)

Додаткове обладнання: чобітки, гантелі, гумові амортизатори, нудлси.

Тривалість 20 хв (ЧСС–100-110 уд.·хв⁻¹):

- колове тренування.

Субота.

Головні завдання: покращення функції кардіореспіраторної системи, розвиток швидкісних здібностей, удосконалення техніки плавання.

Зал сухого плавання (КГ1, КГ2, ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4)

Додаткове обладнання: кардіотренажери, м'ячі, скакалки.

Загальнорозвиваючі вправи, тривалість 8-10 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹):

- "25 золотих вправ Р. Кіфута".

Комплекс вправ, спрямованих на розвиток адаптаційних можливостей організму, тривалість 20-25 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹):

- 10-ти хвилинний кросовий біг (ЧСС 65-85% від максимальної, зона II, III);

- 5-ти хвилинний біг зі зміною напрямку по сигналу (ЧСС 65-85% від максимальної, зона II, III);

- гра у гандбол (баскетбол) – 2 тайми по 5 хв.

Вправи на розтягування, тривалість 5-7 хв (ЧСС – 90-100 уд.·хв⁻¹)

Дихання через апарат «Ендогенік-01» (для плавців груп ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4): відповідно до маршрутної карти.

Плавальний басейн (КГ1, КГ2, ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4)

Додаткове обладнання: плавальні дошки.

Підготовча частина заняття, тривалість 8-10 хв:

- подолання дистанції 600 м способом «кроль» на спині в повній координації рухів (рівномірний метод, ЧСС 70-80% від максимальної, зона II);

- подолання дистанції 100 м компенсаторно (ЧСС 60-70% від максимальної, зона I).

Основна частина заняття, загальна тривалість 30-40 хв:

- подолання коротких відрізків $n \times 25$ м вільним стилем у повній координації рухів з максимальною швидкістю з інтервалом відпочинку між відрізками до 60-120 с (змагальний метод, ЧСС до $170 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$, зона VII);

- подолання дистанції 300 м компенсаторно на техніку (ЧСС 60-70% від максимальної, зона I);

- подолання коротких відрізків $n \times 25$ м вільним стилем із максимальною швидкістю та інтервалом відпочинку між відрізками до 60-90 с (змагальний метод, ЧСС $150-170 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$, зона VII);

- подолання дистанції 200 м компенсаторно на техніку (ЧСС 60-70% від максимальної, зона I);

- подолання коротких відрізків $n \times 25$ м вільним стилем у повній координації рухів з максимальною швидкістю та інтервалом відпочинку

- 2 хв (змагальний метод, ЧСС $150-170 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$, зона VII);

- подолання дистанції 200 м компенсаторно на техніку (ЧСС 50-60% від максимальної, зона I).

- подолання дистанції 300 м обраним способом плавання за допомогою роботи ніг (перемінний метод, ЧСС 70-80% від максимальної, зона II - III)

- подолання коротких відрізків 20×25 м обраним способом плавання по елементах з інтервалом відпочинку 10 с (інтервальний метод, ЧСС

- 70-80% від максимальної, зона II).

Заключна частина заняття, тривалість 3-5 хв:

- подолання дистанції 200 м компенсаторно (ЧСС 55-65% від максимальної, зона I).

Обсяг плавальної роботи за тренувальне заняття – 2700 м.

Неділя. Відпочинок.

Висновки до розділу 4

Програма підготовки плавців 11-12 років спрямована на удосконалення фізичної, технічної й тактичної підготовленості з урахуванням вікових особливостей розвитку дітей, а також дидактичних та специфічних принципів спортивного тренування.

Загальний обсяг тренувальної роботи в мікроциклі плавців в контрольних (КГ1, КГ2) та основних групах (ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4) становив 12500 -13000 м. Спортсмени контрольних груп займалися за програмою для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності.

У тренувальних заняттях усіх досліджуваних груп тричі на тиждень ми використовували високоінтенсивні навантаження, які обмежувалися зоною анаеробного алактатного механізму енергозабезпечення, що дозволило виключити негативну дію на адаптаційні процеси спортсменів, що пов'язане насамперед із підвищенням вимог до гліколітичної системи через швидке виснаження запасів м'язового глікогену.

Особливість методики тренувальних занять основних груп ОГ2 і ОГ4 полягала в тому, що силову підготовку в залі сухого плавання ми замінили заняттями у воді із застосуванням елементів аквафітнесу, використовуючи при цьому додаткове обладнання. Тривалість такої тренувальної підготовки згідно програми складає 20 хвилин. Спортсмени груп ОГ1, ОГ2, ОГ3 і ОГ4

застосовували методику інтервального гіпоксичного тренування із використанням апарату “Ендогенік-01”. Принцип використання методики інтервального гіпоксичного тренування в запропонованій програмі обумовлений методичними рекомендаціями авторів-розробників для осіб даного віку. Застосування вищезгаданої методики у підготовчій частині тренувального заняття сприяє покращенню функціональної підготовленості юних спортсменів.

Основні положення розділу відображені в публікаціях [243, 244].

РОЗДІЛ 5

ВПЛИВ ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ З ПЛАВАННЯ ЗА РОЗРОБЛЕНОЮ ПРОГРАМОЮ НА ФІЗИЧНИЙ СТАН ПЛАВЦІВ 11-12 РОКІВ

5.1. Фізична підготовленість плавців на різних етапах формульованого експерименту

Як показали результати проведених нами експериментів, заняття плаванням у підготовчий період річного макроциклу, який тривав 24 тижні без застосування та із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування загалом викликає покращення загальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років.

Результати дослідження фізичної підготовленості, отримані до початку занять, у спортсменів груп КГ1, ОГ1 та ОГ2 та представниць груп КГ2, ОГ3 й ОГ4 статистично не відрізнялися. Дослідження фізичної підготовленості хлопчиків-плавців у наступні етапи формульованого експерименту дозволили виявити відмінності впливу занять плаванням без застосування та із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на прояв фізичних якостей (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Загальна фізична підготовленість хлопчиків групи КГ1 на різних етапах дослідження (n=21)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Біг на 30 м з високого старту, с	5,67 \pm 0,03	5,63 \pm 0,04	5,60 \pm 0,02	5,59 \pm 0,02*

Продовж. табл. 5.1

Безперервний біг 5 хв, м	1174,29±3,85	1184,52±5,92	1187,62±5,92	1192,62±8,87
Стрибок у довжину з місця, см	176,86±1,54	177,62±1,42	178,90±1,18	179,29±0,95
Піднімання тулуба в положення сидючи, кількість разів за 30 с	19,24±0,71	20,33±0,71	21,57±0,71*	21,81±0,77*
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів за 30 с	20,14±0,89	20,71±0,83	22,48±0,65*	22,62±0,65*
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	30,95±1,12	32,10±0,83	33,90±0,71*	34,29±0,71*
Човниковий біг 4х9 м, с	11,32±0,08	11,28±0,08	11,19±0,08	11,15±0,09
Нахил тулуба вперед із положення сидючи, см	8,86±0,41	9,71±0,35	10,38±0,35*	10,43±0,35*
Викрут із палкою, см	50,52±1,54	49,14±1,36	47,76±1,18	48,43±1,01
Згинання-розгинання ніг із положення стоячи, кількість разів за 30 с	32,86±0,59	33,57±0,35	34,81±0,35*	34,90±0,35*

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

Як це видно з таблиці 5.1, через 8 тижнів від початку занять у плавців групи КГ1 не відбулося вірогідних змін показників загальної фізичної підготовленості.

У спортсменів групи ОГ1 протягом формувального дослідження, не зважаючи на відсутність вірогідних змін показників загальної фізичної підготовленості, спостерігається тенденція до покращення такої фізичної

якості, як загальна витривалість, про що свідчить динаміка зростання t-критерію Стюдента через 16 і 24 тижні від початку дослідження. (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Загальна фізична підготовленість хлопчиків групи ОГ1 на різних етапах дослідження (n=22)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Біг на 30 м із високого старту, с	5,68 \pm 0,04	5,63 \pm 0,04	5,59 \pm 0,04	5,53 \pm 0,03*
Безперервний біг 5 хв, м	1173,86 \pm 6,28	1188,41 \pm 4,57	1197,05 \pm 5,71*	1202,05 \pm 5,14*
Стрибок у довжину з місця, см	176,68 \pm 1,66	178,27 \pm 1,20	180,05 \pm 1,14	181,32 \pm 0,97*
Піднімання тулуба в положення сидючи, кількість разів за 30 с	19,18 \pm 0,63	20,36 \pm 0,51	21,73 \pm 0,34*	22,18 \pm 0,51*
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів за 30 с	20,05 \pm 0,69	20,95 \pm 0,57	22,50 \pm 0,40*	22,68 \pm 0,40*
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	30,73 \pm 1,03	32,23 \pm 0,91	33,91 \pm 0,63*	35,00 \pm 0,63*
Човниковий біг 4х9 м, с	11,38 \pm 0,08	11,31 \pm 0,08	11,18 \pm 0,08	11,16 \pm 0,08
Нахил тулуба вперед із положення сидючи, см	8,82 \pm 0,40	9,73 \pm 0,29	10,45 \pm 0,17*	11,05 \pm 0,34*
Викрут із палкою, см	50,55 \pm 1,83	49,00 \pm 1,66	45,82 \pm 1,37*	45,32 \pm 1,20*

Продовж. табл. 5.2

Згинання-розгинання ніг із положення стоячи, кількість разів за 30 с	32,82±0,74	33,86±0,51	34,86±0,46*	35,05±0,34*
--	------------	------------	-------------	-------------

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

Як засвідчили результати, наведені у таблиці 5.3, у спортсменів групи ОГ2 під впливом восьми тижневих занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування, вірогідно покращилися силова динамічна витривалість м'язів плечового поясу (на 10,54%), активна гнучкість хребта (на 12,43%), активна рухливість плечових суглобів (на 8,36%), а також швидко-силова витривалість м'язів нижніх кінцівок (на 4,79%), про що відповідно свідчать результати виконання тестів «згинання і розгинання рук в упорі лежачи», «нахил тулуба вперед із положення сидячи, торкаючись пальцями відмітки вимірюваного приладу», «викрут із палкою» та «згинання-розгинання ніг із положення стоячи за 30 с».

Таблиця 5.3

Загальна фізична підготовленість хлопчиків групи ОГ2 на різних етапах дослідження (n=21)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Біг на 30 м із високого старту, с	5,68±0,05	5,61±0,05	5,55±0,04*	5,51±0,03*
Безперервний біг 5 хв, м	1173,10±8,87	1194,29±5,92	1203,81±5,32*	1216,90±3,85*
Стрибок у довжину з місця, см	175,67±1,42	178,14±1,01	180,38±0,89*	183,81±0,71*

Продовж. табл. 5.3

Піднімання тулуба в положення сидючи, кількість разів за 30 с	19,14±0,53	20,43±0,41	21,76±0,30*	22,52±0,41*
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів за 30 с	20,00±0,59	20,95±0,59	22,57±0,41*	25,43±0,47*
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	30,71±1,24	33,95±0,89*	34,10±0,89*	41,38±0,89*
Човниковий біг 4х9 м, с	11,39±0,12	11,25±0,12	11,19±0,11	11,15±0,11
Нахил тулуба вперед із положення сидючи, см	8,81±0,35	9,90±0,24*	11,19±0,30*	12,76±0,41*
Викрут із палкою, см	50,67±1,54	46,43±1,30*	44,90±1,30*	40,33±0,77*
Згинання-розгинання ніг із положення стоячи, кількість разів за 30 с	32,81±0,59	34,38±0,41*	35,62±0,35*	35,95±0,41*

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

Дослідження загальної фізичної підготовленості хлопчиків-плавців, які входили до складу групи КГ1, через 16 тижнів від початку формувального експерименту засвідчили, що заняття за програмою плавання для ДЮСШ сприяли вірогідному зростанню результатів тестів «піднімання тулуба в положення сидючи за 30 с» (на 12,13%), «згинання-розгинання рук в упорі лежачи за 30 с» (на 11,58%), «згинання-розгинання ніг із положення стоячи за 30 с» (на 5,94%) (рис. 5.1, 5.2, 5.3).

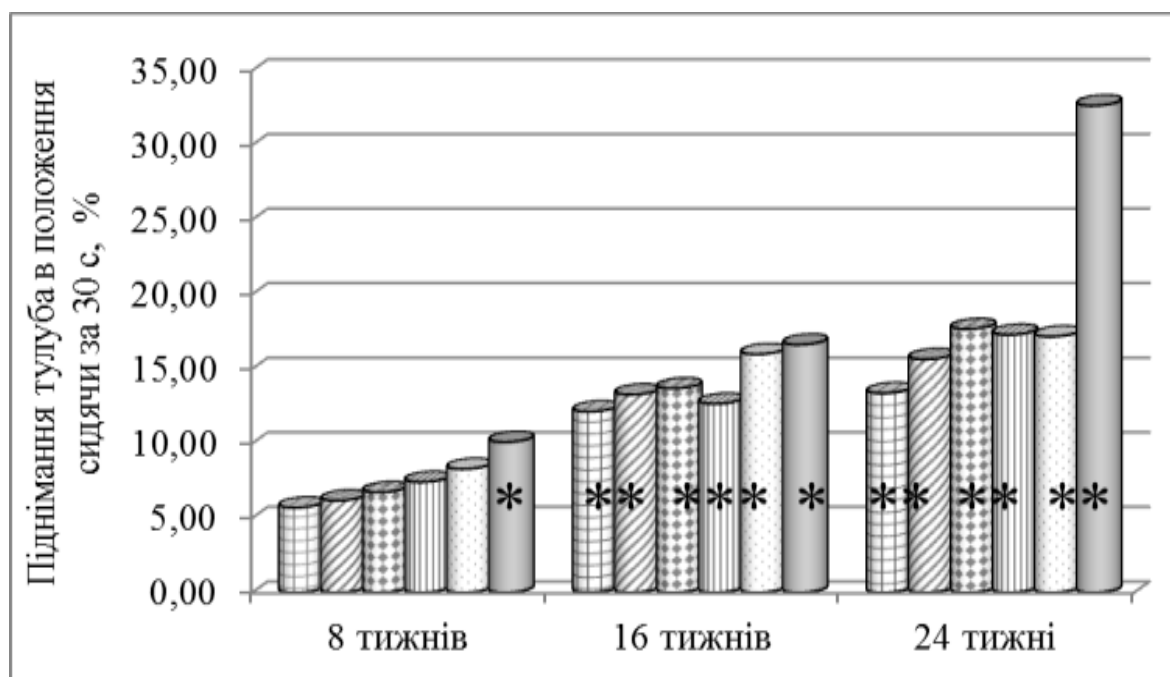
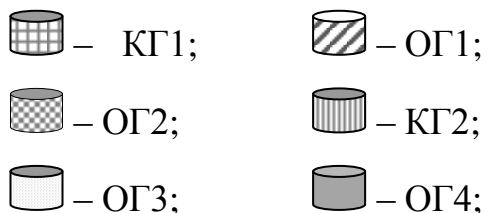


Рис. 5.1. Динаміка змін швидкісної силової витривалості м'язів черевного пресу плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

На цьому рисунку та на рисунках 5.2 – 5.12:



* – статистично достовірні відмінності відносно вихідних даних ($p < 0,05$)

Отримані результати виконання тестів свідчать про позитивний вплив тренувальних занять плаванням у спортивній секції за вищевказаною програмою, що проявилось вірогідним покращенням таких фізичних якостей, як швидкісно-силова витривалість м'язів черевного пресу, плечового поясу та нижніх кінцівок.

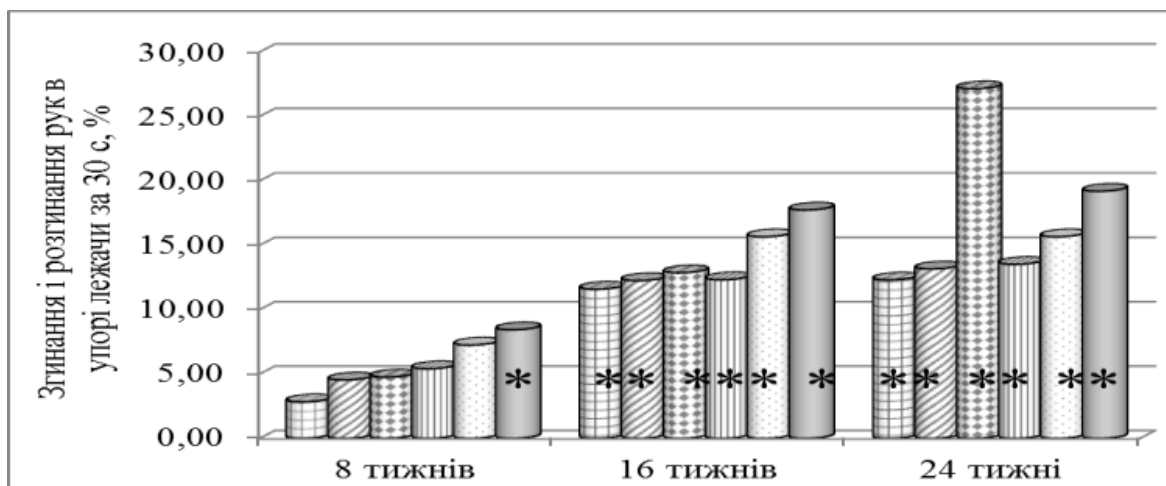


Рис. 5.2. Динаміка змін швидкісної силової витривалості м'язів плечового поясу плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

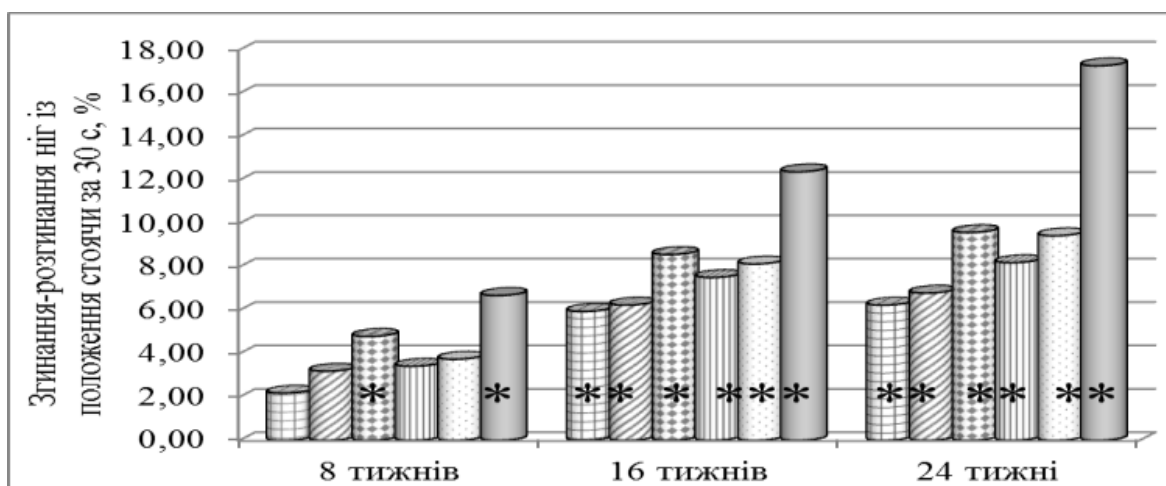


Рис. 5.3 Динаміка змін швидкісної силової витривалості м'язів нижніх кінцівок плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

Про покращення активної гнучкості хребта й силової динамічної витривалості м'язів плечового поясу через 16 тижнів від початку занять у представників групи КГ1 свідчать вірогідно вищі, порівняно з вихідними даними, результати виконання тестів «нахил тулуба вперед із положення сидячи» (на 17,20%) та «згинання-розгинання рук в упорі лежачи» (9,54%) (рис. 5.4).

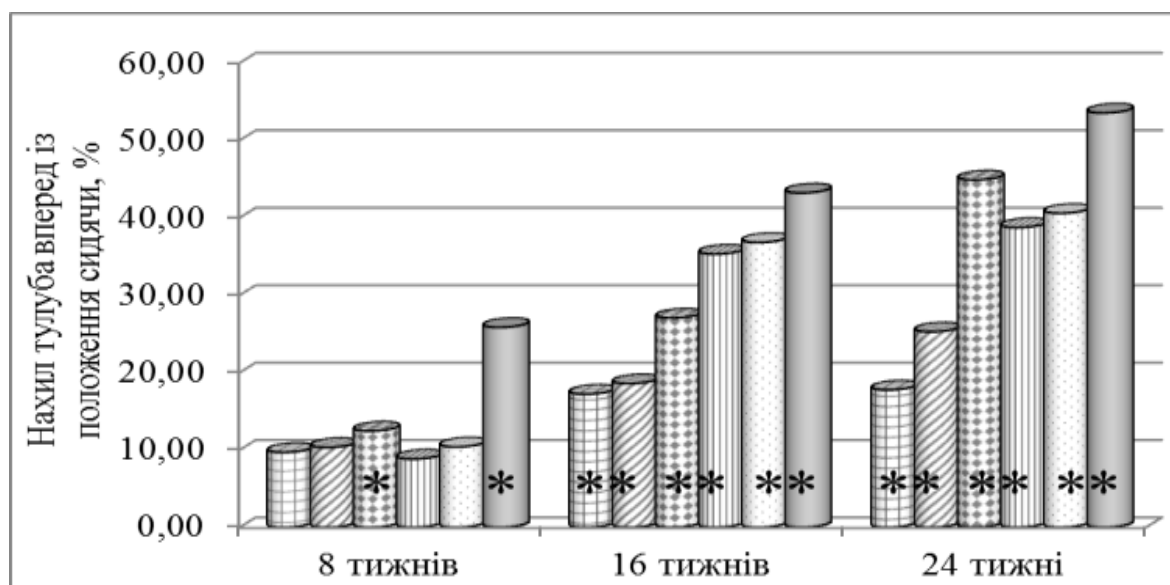


Рис. 5.4 Динаміка змін активної гнучкості хребта плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

У спортсменів групи ОГ1 шістнадцятитижневі заняття плаванням із застосуванням інтервального гіпоксичного тренування також сприяли суттєвому покращенню показників загальної фізичної підготовленості.

Як і у хлопчиків групи КГ1, у представників групи ОГ1 зросли результати виконання тестів, що характеризують швидко-силову витривалість м'язів черевного пресу (на 13,27%), плечового поясу (на 12,24%) та нижніх кінцівок (на 6,23%); активну гнучкість хребта (на 18,56%); силову динамічну витривалість м'язів плечового поясу (на 10,36%) (див. рис. 5.1 – 5.4).

Крім цього, у досліджуваних групи ОГ1 під впливом занять за запропонованою програмою через 16 тижнів зареєстровано статистично вищі результати виконання тестів «безперервний біг 5 хв» та «викрут із палкою» на 1,97% і 9,35% відповідно порівняно з даними, отриманими до початку формувального експерименту (рис. 5.5 – 5.6).

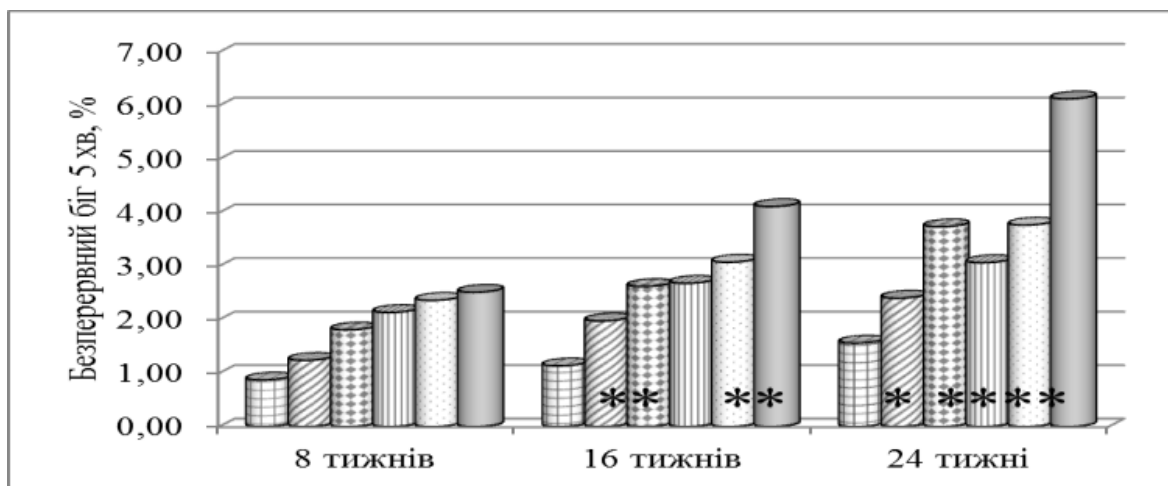


Рис. 5.5. Динаміка змін загальної витривалості плавців усіх досліджуваних груп 11-12 років під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

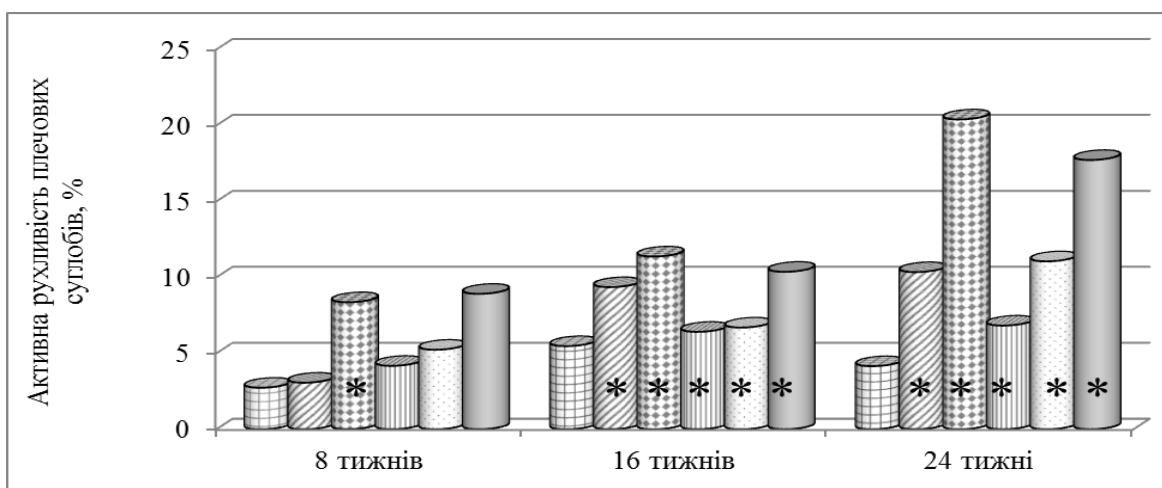


Рис. 5.6. Динаміка змін показника викруту із палкою плавців усіх досліджуваних груп років під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

Комплексне застосування в заняттях плаванням протягом 16 тижнів елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування у хлопчиків та дівчат сприяло вірогідному зростанню результатів виконання переважної більшості тестів.

Так, у хлопчиків групи ОГ2 під впливом таких занять середня величина результатів виконання тесту «піднімання тулуба в положення сидячи за 30 с»

збільшилася на 13,68%, «згинання-розгинання рук в упорі лежачи за 30 с» – на 12,86%, «згинання-розгинання ніг із положення стоячи за 30 с» – на 8,56%, «згинання-розгинання рук в упорі лежачи» – на 11,01%. Результат виконання тесту «нахил тулуба вперед із положення сидячи» покращився на 27,03%, а тесту «викрут із палкою» – на 11,37%. Дистанція, подолана безперервним бігом протягом 5 хвилин, через 16 тижнів від початку занять у хлопчиків групи ОГ2 збільшилася на 2,62% ($p < 0,05$).

Разом із тим, на відміну від представників груп КГ1 та ОГ1, у спортсменів групи ОГ2 шістнадцятитижневі заняття за запропонованою програмою сприяли вірогідному зростанню швидкості (на 2,28%) та вибухової сили (на 2,68%), про що свідчать результати виконання тестів «біг на 30 м із високого старту» (рис. 5.7) та «стрибок у довжину з місця» (рис. 5.8). На нашу думку, таким змінам сприяло застосування елементів аквафітнесу у досліджуваних хлопчиків.

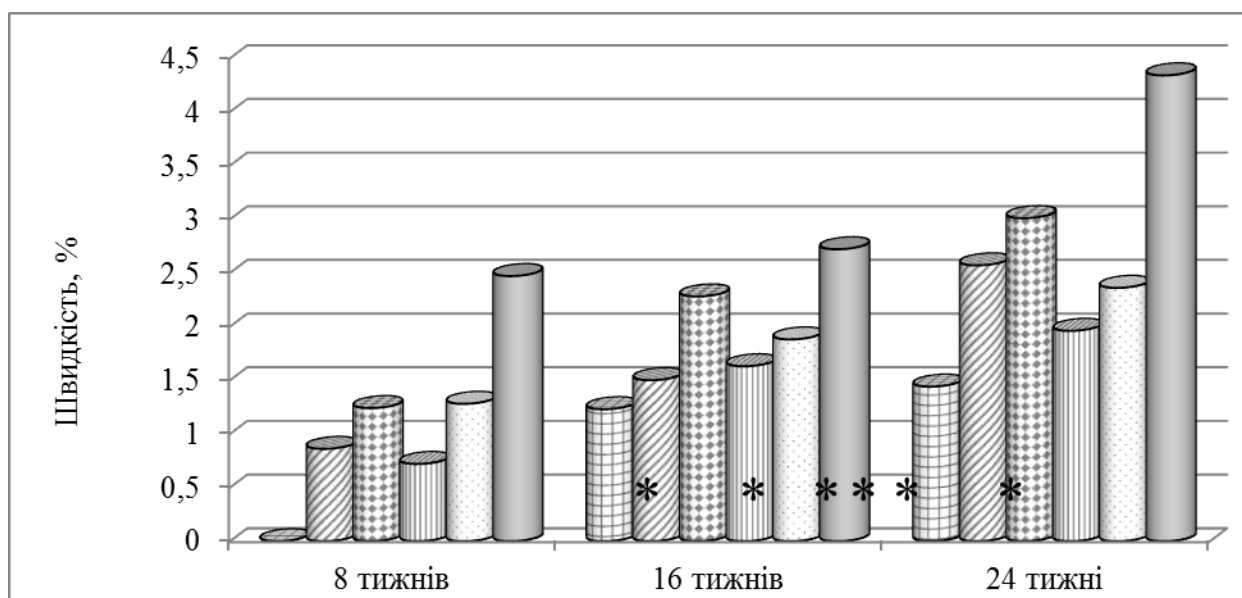


Рис. 5.7. Динаміка змін показників бігу на 30 м із високого старту плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

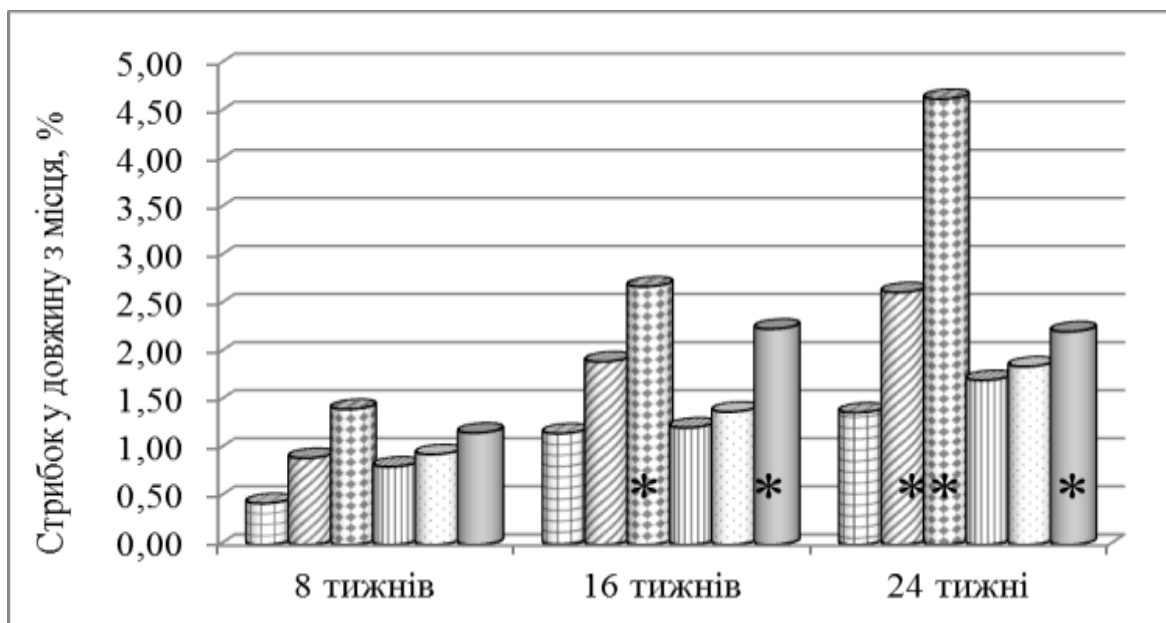


Рис. 5.8. Динаміка змін вибухової сили плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

Результати досліджень загальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років через 24 тижні від початку занять показали, що заняття плаванням без застосування та із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування сприяли вірогідному покращенню у них переважної більшості фізичних якостей.

Так, у плавців групи КГ1 по завершенню формувального експерименту зареєстровано вірогідне зростання показників швидко-силової витривалості м'язів плечового поясу (на 12,29%), черевного пресу (на 13,37%) та нижніх кінцівок (на 6,23%). Збільшення результату виконання тесту нахил тулуба вперед із положення сидячи на 17,74% ($p < 0,05$) свідчить про покращення активної гнучкості хребта, а зменшення часу подолання дистанції 30 м із високого старту на 1,44% ($p < 0,05$) – про зростання швидкості.

У спортсменів групи ОГ1 через 24 тижні від початку занять швидко-силова витривалість м'язів плечового поясу вірогідно зросла на 13,15%, черевного пресу і нижніх кінцівок – на 15,64% і 6,79% відповідно, про що свідчать результати виконання тестів «згинання-розгинання рук в упорі

лежачи за 30 с», «піднімання тулуба в положення сидячи за 30 с» та «згинання-розгинання ніг із положення стоячи за 30 с».

Середня величина результатів тесту «згинання-розгинання рук в упорі лежачи» вірогідно перевищила вихідні значення на 13,91%, «стрибка у довжину з місця» – на 2,62%, «безперервного біг 5 хв» – на 2,40%. Наведені показники свідчать про покращення силової динамічної витривалості м'язів плечового поясу, вибухової сили та загальної витривалості.

Збільшення нахилу тулуба вперед із положення сидячи (на 25,26%, $p < 0,05$) та зменшення відстані між руками під час виконання тесту «викрут із палкою» (на 10,34%, $p < 0,05$) свідчать про вірогідне покращення у хлопчиків групи ОГ1 активної гнучкості хребта та активної рухливості плечових суглобів, а зменшення часу подолання дистанції 30 м із високого старту (на 2,57%) – про зростання швидкості.

У спортсменів групи ОГ2, які під час занять плаванням застосовували елементи аквафітнесу й інтервальне гіпоксичне тренування, вірогідне покращення загальної фізичної підготовленості, яке проявилось через 16 тижнів від початку занять, реєструвалося також і через 24 тижні.

Так, по завершенні формувального експерименту тривалістю у 24 тижні у представників цієї групи зареєстровано вірогідне покращення результатів виконання тестів, які характеризують швидкість (на 3,01%), вибухову силу (на 3,73%); динамічну силову витривалість м'язів плечового поясу (на 34,73%) (рис. 5.9); швидкісно-силову витривалість м'язів плечового поясу (на 27,14%), черевного пресу (на 17,66%) та нижніх кінцівок (на 9,58%); активну гнучкість хребта (на 44,86%) і активну рухливість плечових суглобів (на 20,39%) (див. табл. 5.3); а загальну витривалість за результатом тесту « безперервний п'ятихвилинний біг» (на 3,73%).

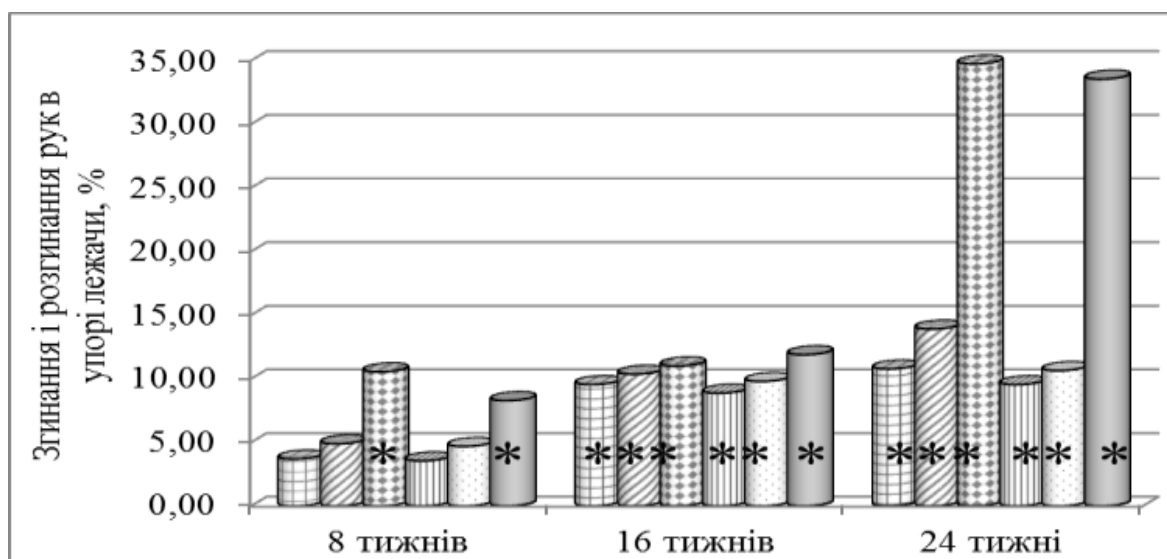


Рис. 5.9. Динаміка змін силової динамічної витривалості м'язів плечового поясу плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

Подібна до вищеописаної динаміка показників загальної фізичної підготовленості під впливом занять плаванням відбулася й у дівчат 11-12 років. Разом із тим, ми виявили також деякі статеві відмінності.

Зокрема, у спортсменок групи КГ2, на відміну від юнаків групи КГ1, під впливом занять плаванням за програмою для ДЮСШ, результати виконання тестів, що характеризують швидкість, вірогідно не змінилися. Проте, показники загальної витривалості за результатами тесту «безперервний біг 5 хв» вірогідно збільшилися, чого не відбулося у хлопців групи КГ1. Крім того, у дівчат 11-12 років, які займалися плаванням у групі КГ2, під впливом таких занять активна гнучкість плечових суглобів вірогідно покращилася вже через 16 тижнів від початку формувального дослідження, в той час, як у хлопчиків вірогідні зміни зареєстровано на 8 тижнів пізніше – через 24 тижні. Динаміка решти показників загальної фізичної підготовленості у дівчат групи КГ2 подібна до динаміки групи КГ1.

У представниць груп КГ2 та ОГ3 під впливом 8-тижневих занять плаванням без застосування та із застосуванням інтервального гіпоксичного тренування не зареєстровано вірогідних змін жодного з показників загальної

фізичної підготовленості. Свідченням ефективності комплексного застосування елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування є вірогідний приріст більшості показників загальної фізичної підготовленості у представниць групи ОГ4 через 8 тижнів від початку формувального експерименту.

Як видно з таблиці 5.4, через 16 тижнів від початку занять у дівчат групи КГ2 під впливом занять плаванням вірогідно зросли показники швидкісно-силової витривалості м'язів плечового поясу, черевного пресу та нижніх кінцівок на 12,31%, 12,65% і 7,51 відповідно, про що свідчать результати виконання тестів «згинання-розгинання рук в упорі лежачи за 30 с», «піднімання тулуба в положення сидячи за 30 с» та «згинання-розгинання ніг із положення стоячи за 30 с».

Таблиця 5.4

Загальна фізична підготовленість дівчат групи КГ2 на різних етапах дослідження (n=20)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Біг на 30 м із високого старту, с	6,03 \pm 0,04	5,99 \pm 0,04	5,94 \pm 0,04	5,92 \pm 0,05
Безперервний біг 5 хв, м	1101,50 \pm 11,69	1125,00 \pm 9,23	1131,00 \pm 9,23	1135,25 \pm 7,69*
Стрибок у довжину з місця, см	172,40 \pm 1,11	173,80 \pm 1,05	174,50 \pm 1,11	175,35 \pm 1,23
Піднімання тулуба в положення сидячи, кількість разів за 30 с	16,20 \pm 0,62	17,40 \pm 0,49	18,25 \pm 0,37*	19,00 \pm 0,37*
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів за 30 с	16,65 \pm 0,68	17,55 \pm 0,55	18,70 \pm 0,49*	18,90 \pm 0,49*
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	22,55 \pm 0,68	23,35 \pm 0,62	24,55 \pm 0,49*	24,70 \pm 0,49*
Човниковий біг 4х9 м, с	11,52 \pm 0,09	11,47 \pm 0,13	11,39 \pm 0,12	11,35 \pm 0,12

Продовж. табл. 5.4

Нахил тулуба вперед із положення сидючи, см	10,20±0,49	11,10±0,31	13,80±0,31*	14,15±0,31*
Викрут із палкою, см	49,15±1,11	47,10±0,80	46,00±0,80*	45,80±0,86*
Згинання-розгинання ніг із положення стоячи, кількість разів за 30 с	29,30±0,55	30,30±0,49	31,50±0,68*	31,70±0,80*

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

Також на цьому етапі формувального дослідження у спортсменок групи КГ2 зареєстровано вірогідно кращі показники силової динамічної витривалості м'язів плечового поясу (на 8,87%, $p < 0,05$), активної гнучкості хребта (на 35,29%, $p < 0,05$) й активної рухливості плечових суглобів (на 6,41%, $p < 0,05$).

Через 24 тижні від початку занять у дівчат групи КГ2 динаміка зростання показників загальної фізичної підготовленості зберіглася такою, як і через 16 тижнів. Так, по завершенні формувального дослідження у представниць цієї групи середня величина показника швидко-силової витривалості м'язів плечового поясу вірогідно збільшилася на 13,51%, швидко-силової витривалості м'язів черевного пресу – на 17,28%, швидко-силової витривалості м'язів нижніх кінцівок – на 8,19%, силової динамічної витривалості м'язів плечового поясу – на 9,53%

Результати виконання тестів «нахил тулуба вперед із положення сидючи, торкаючись пальцями відмітки вимірюваного приладу» й «викрут із палкою» по завершенні формувального дослідження свідчать про вірогідне покращення у дівчат групи КГ2 активної гнучкості хребта й активної рухливості плечових суглобів відносно вихідних значень на 38,73% і 6,82% відповідно.

Також про позитивний вплив плавання на прояв фізичних якостей у дівчат 11-12 років свідчить суттєве збільшення через 24 тижні від початку

занять дистанції (на 3,06%, $p < 0,05$), яку спортсменки групи КГ2 подолали за 5 хвилин безперервного бігу, що є проявом покращення їхньої загальної витривалості.

Дослідження загальної фізичної підготовленості спортсменок групи ОГЗ показали, що заняття плаванням із застосуванням інтервального гіпоксичного тренування, які проводилися протягом 16 тижнів, сприяли вірогідному покращенню витривалості, швидкісно-силової витривалості м'язів плечового поясу, черевного пресу й нижніх кінцівок, силової динамічної витривалості м'язів плечового поясу, а також активної гнучкості хребта й активної рухливості плечових суглобів.

Про покращення вищеперерахованих фізичних якостей у дівчат цієї групи на даному етапі дослідження свідчать вірогідно вищі відносно вихідних даних результати виконання тестів «згинання-розгинання рук в упорі лежачи за 30 с» (на 15,65%), «піднімання тулуба в положення сидячи за 30 с» (на 15,98%) та «згинання-розгинання ніг із положення стоячи за 30 с» (на 8,13%), «згинання-розгинання рук в упорі лежачи» (на 9,79%), «нахил тулуба вперед із положення сидячи, торкаючись пальцями відмітки вимірюваного приладу» (на 36,79%) й «викрут із палкою» (на 6,69%) (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Загальна фізична підготовленість дівчат групи ОГЗ на різних етапах дослідження (n=21)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Біг на 30 м із високого старту, с	6,05 \pm 0,04	5,97 \pm 0,04	5,93 \pm 0,04	5,90 \pm 0,06*
Безперервний біг 5 хв, м	1100,24 \pm 9,46	1126,19 \pm 8,87	1134,05 \pm 10,06*	1141,67 \pm 10,35*
Стрибок у довжину з місця, см	172,24 \pm 1,01	173,86 \pm 0,77	174,62 \pm 0,77	175,43 \pm 1,24

Продовж. табл. 5.5

Піднімання тулуба в положення сидючи, кількість разів за 30 с	16,10±0,59	17,43±0,41	18,67±0,30*	18,86±0,35*
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів за 30 с	16,43±0,53	17,62±0,41	19,00±0,47*	19,00±0,47*
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	22,38±0,53	23,43±0,41	24,57±0,30*	24,76±0,30*
Човниковий біг 4х9 м, с	11,53±0,12	11,35±0,13	11,29±0,12	11,25±0,12
Нахил тулуба вперед із положення сидючи, см	10,10±0,35	11,14±0,41	13,81±0,35*	14,19±0,41*
Викрут із палкою, см	49,14±1,36	46,57±1,18	45,86±0,83*	43,71±0,95*
Згинання-розгинання ніг із положення стоячи, кількість разів за 30 с	29,29±0,53	30,38±0,41	31,67±0,35*	32,05±0,30*

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

По завершенні формувального дослідження у дівчат, які входили до складу групи ОГЗ, показники швидкісно-силової витривалості м'язів плечового поясу вірогідно покращилися на 15,65%, швидкісно-силової витривалості м'язів черевного пресу – на 17,16%, швидкісно-силової витривалості м'язів нижніх кінцівок – на 9,43%, швидкості – на 2,33%.

Показники, що характеризують силову динамічну витривалість м'язів плечового поясу, у плавчинь групи ОГЗ через 24 тижні від початку занять зросли на 10,64%. Активна гнучкість хребта й активна рухливість плечових суглобів за результатами виконання контрольних тестів покращилася на 40,57% і 11,05% відповідно ($p < 0,05$).

Слід вказати, що, незважаючи на відсутність вірогідного зростання показників виконання тестів «біг на 30 м із високого старту» й «стрибок у

довжину з місця», у представниць групи ОГЗ спостерігається тенденція до покращення вибухової сили.

У дівчат 11-12 років групи ОГ4 через 16 тижнів під впливом занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування зареєстровано зростання середніх величин, які характеризують швидкість, вибухову силу, швидкісно-силову витривалість м'язів плечового поясу, черевного пресу та нижніх кінцівок, силову динамічну витривалість м'язів плечового поясу, активну гнучкість хребта й активну рухливість плечових суглобів, а також загальну витривалість.

Причому у представниць групи ОГ4 покращення результатів проявилось більшою мірою, ніж у досліджуваних груп КГ2 й ОГЗ.

Так, у спортсменок групи ОГ4 середня величина показника швидкості через 16 тижнів від початку занять вірогідно зросла на 2,72%; вибухової сили – на 2,24%; швидкісно-силової витривалості м'язів плечового поясу – на 17,73%, черевного пресу – на 16,62%, нижніх кінцівок – на 12,38 %; силової динамічної витривалості м'язів плечового поясу – на 11,89%; активної гнучкості хребта – на 43,19% та активної рухливості плечових суглобів – на 10,36% (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

Загальна фізична підготовленість дівчат групи ОГ4 на різних етапах дослідження (n=21)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Біг на 30 м із високого старту, с	6,05 \pm 0,06	5,90 \pm 0,05	5,89 \pm 0,05*	5,79 \pm 0,07*
Безперервний біг 5 хв, м	1100,00 \pm 10,65	1127,62 \pm 8,87	1145,24 \pm 7,39*	1167,38 \pm 7,10*
Стрибок у довжину з місця, см	171,86 \pm 1,06	173,86 \pm 0,89	175,71 \pm 0,83*	175,67 \pm 1,24*

Продовж. табл. 5.6

Піднімання тулуба в положення сидючи, кількість разів за 30 с	16,05±0,59	17,67±0,47*	18,71±0,35*	21,29±0,53*
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів за 30 с	16,38±0,53	17,76±0,41*	19,29±0,47*	19,52±0,59*
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	22,43±0,59	24,29±0,59*	25,10±0,47	29,95±0,71*
Човниковий біг 4х9 м, с	11,54±0,11	11,31±0,10	11,30±0,10	11,25±0,11
Нахил тулуба вперед із положення сидючи, см	10,14±0,65	12,76±0,41*	14,52±0,30*	15,57±0,30*
Викрут із палкою, см	49,19±1,89	44,81±1,54	44,10±1,48*	40,48±1,18*
Згинання-розгинання ніг із положення стоячи, кількість разів за 30 с	29,24±0,71	31,19±0,59*	32,86±0,41*	34,29±0,59*

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

У дівчат групи ОГ4, які під час занять плаванням застосовували елементи аквафітнесу й методику створення в організмі стану гіпоксії, зареєстрована позитивна динаміка фізичної підготовленості, яка проявилася через 16 тижнів від початку занять та зберігалась до завершення формувального дослідження.

Так, по закінченні педагогічного експерименту тривалістю 24 тижні у представниць цієї групи зареєстровано вірогідне покращення результатів виконання тестів, які характеризують швидкість (на 4,34%), вибухову силу (на 2,22%), швидкісно-силову витривалість м'язів плечового поясу (на 19,19%), черевного пресу (на 32,64%) та нижніх кінцівок (на 17,26%), силову динамічну витривалість м'язів плечового поясу (на 33,55%), активну гнучкість хребта (на 53,52%) та активну рухливість плечових суглобів (на

17,72%), загальну витривалість за результатом тесту 5-ти хвилинного безперервного бігу (на 6,13%).

Слід указати, що через 24 тижні занять за запропонованими нами програмами зареєстровано також вірогідну різницю між середніми значеннями ряду показників фізичної підготовленості у спортсменів контрольних і основних груп на користь тих, хто в заняттях плаванням використовував елементи аквафітнесу й інтервальне гіпоксичне тренування.

Так, у хлопчиків групи ОГ2 через 24 тижні від початку занять середні величини нахилу тулуба вперед із положення сидячи, торкаючись пальцями відмітки вимірюваного приладу, й викруту із палкою перевищували середні значення КГ1 на 22,37% і 16,72% ($p < 0,05$), а результати виконання тестів «згинання-розгинання ніг із положення стоячи за 30 с» і «згинання-розгинання рук в упорі лежачи» – на 12,42% і 20,69% відповідно.

Також по завершенні формувального дослідження у представників групи ОГ2 порівняно із спортсменами групи КГ1 вірогідно кращими виявилися результати бігу на 30 м із високого старту (на 1,53%), стрибка у довжину з місця (на 2,52%) та 5 хвилинного безперервного бігу (на 2,04%).

Співставляючи результати виконання тестів досліджуваними першої (ОГ1) та другої (ОГ2) основних груп встановлено, що результати виконання тестів, які характеризують вибухову силу, швидко-силову та силову динамічну витривалість м'язів плечового поясу, через 24 тижні від початку занять у хлопчиків групи ОГ2 виявилися вірогідно кращими на 1,36%, 10,80% та 15,42% відповідно, вибухову силу – на 1,22%, а активну гнучкість хребта та активну рухливість плечових суглобів – на 13,45% і 12,36% ($p < 0,05$) відповідно.

У дівчат 11-12 років групи ОГ4 по завершенні формувального дослідження середнє значення показника загальної витривалості порівняно з представницями контрольної групи (КГ2) виявилось вірогідно більшим на 2,83%, швидко-силової витривалості м'язів черевного пресу й нижніх кінцівок – на 12,03% і 8,16%, силової динамічної витривалості м'язів

плечового поясу – на 21,26%, а активної гнучкості хребта й активної рухливості плечових суглобів – на 10,05% і 11,62% відповідно.

Порівняльний аналіз показників спортсменок груп ОГ4 і ОГ3 засвідчив, що у досліджуваних групи ОГ4 показник загальної витривалості порівняно із представницями групи ОГ3 виявився вірогідно кращим на 2,20%, швидкісно-силової витривалості м'язів черевного преса й нижніх кінцівок – на 11,41% і 6,53%, силової динамічної витривалості м'язів плечового поясу – на 17,33%, а активної гнучкості хребта й активної рухливості плечових суглобів – на 8,87% і 8,00% відповідно.

Наведені вище результати свідчать про ефективність комплексного застосування елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування в заняттях плаванням зі спортсменами 11-12 років.

Дослідження спеціальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років показали, що у тренувальних заняттях, які проводилися протягом 24 тижнів за навчальною програмою для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, у спортсменів групи КГ1 вірогідно зменшився час «плавання вільним стилем на 25 м з максимально можливою швидкістю» та збільшилася кількість разів пропливання 25-метрових відрізків з максимальною інтенсивністю в межах ЧСС 150-170 уд·хв⁻¹.

Слід указати, що, незважаючи на відсутність вірогідної різниці у результатах виконання тестів «плавання на 800 м вільним стилем» та «пропливання дистанцій 4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с», по завершенні формувального дослідження у плавців групи КГ1 відмічається тенденція до їх покращення, що опосередковано свідчить про підвищення працездатності в зоні аеробного та анаеробного (лактатного) енергозабезпечення (табл. 5.7).

Тренувальні заняття плаванням протягом 8 тижнів у хлопчиків, які використовували в заняттях ІГТ та ІГТ в комплексі з елементами аквафітнесу -групи ОГ1 та ОГ2 відповідно, як і у спортсменів контрольної групи, змін жодного з показників спеціальної фізичної підготовленості не викликали.

Таблиця 5.7

Спеціальна фізична підготовленість хлопчиків групи КГ1 на різних етапах дослідження (n=21)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Плавання вільним стилем на 800 м, с	798,24 \pm 7,28	793,38 \pm 8,28	790,19 \pm 8,46	776,57 \pm 7,99
Плавання вільним стилем 4 \times 50 м з інтервалом відпочинку 15 с:				
1й відрізок, с	35,06 \pm 0,51	35,01 \pm 0,41	34,86 \pm 0,41	33,70 \pm 0,44
2й відрізок, с	37,86 \pm 0,51	37,81 \pm 0,51	37,78 \pm 0,51	37,38 \pm 0,52
3й відрізок, с	40,48 \pm 0,61	40,37 \pm 0,61	40,27 \pm 0,62	39,74 \pm 0,63
4й відрізок, с	43,35 \pm 0,78	43,29 \pm 0,78	43,21 \pm 0,77	42,69 \pm 0,77
Плавання вільним стилем на 25м, с	15,80 \pm 0,23	15,75 \pm 0,24	15,64 \pm 0,24	15,20 \pm 0,18*
Пропливання дистанцій 25 м при ЧСС 150-170 уд·хв ⁻¹ , кількість відрізків	2,48 \pm 0,18	2,71 \pm 0,12	2,76 \pm 0,12	2,95 \pm 0,12*

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

Проте, під час досліджень, проведених у наступні етапи формувального експерименту, нами виявлено різницю впливу тренувальних занять за запропонованими програмами на працездатність спортсменів в зоні анаеробного алактатного й анаеробного лактатного енергозабезпечення, а також в зоні аеробного енергозабезпечення. Так, через 16 тижнів від початку

занять у хлопчиків групи ОГ1 зареєстровано покращення (на 5,85%, $p<0,05$) результату пропливання першого відрізка під час виконання тесту «пропливання дистанцій 4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с» (табл. 5.8).

Таблиця 5.8

Спеціальна фізична підготовленість хлопчиків групи ОГ1 на різних етапах дослідження (n=22)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Плавання вільним стилем на 800 м, с	797,82±7,25	790,59±6,68	778,27±6,68	770,55±6,34*
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с:				
1й відрізок, с	35,09±0,80	35,06±0,80	33,04±0,59*	32,91±0,60*
2й відрізок, с	37,96±0,83	37,89±0,83	36,69±0,70	35,73±0,67*
3й відрізок, с	40,84±0,85	40,75±0,85	40,58±0,85	40,04±0,83
4й відрізок, с	43,61±0,85	43,52±0,85	43,29±0,86	42,15±0,76
Плавання вільним стилем на 25м, с	15,79±0,35	15,74±0,34	15,15±0,34	14,48±0,31*
Пропливання дистанцій 25 м при ЧСС 150-170 уд·хв ⁻¹ , кількість відрізків	2,45±0,17	2,73±0,11	2,86±0,11	3,09±0,11*

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

Дослідження впливу комплексного застосування в заняттях елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на спеціальну фізичну підготовленість плавців 11-12 років засвідчили, що через 16 тижнів від початку формувального експерименту у зазначеного контингенту час виконання тестів «плавання на 800 м вільним стилем» та «плавання вільним стилем на 25 м з максимально можливою швидкістю» зменшився на 2,81% і 4,13%, а час подолання першого та другого відрізків під час виконання тесту «пропливання дистанцій 4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с» – на 5,11% і 5,00% відповідно (табл 5.9).

Разом із тим, у спортсменів групи ОГ2 на цьому етапі дослідження вірогідно збільшилася (на 21,15%) кількість разів пропливання 25-метрових відрізків з максимальною інтенсивністю в межах ЧСС 150-170 уд·хв⁻¹.

Таблиця 5.9

Спеціальна фізична підготовленість хлопчиків групи ОГ2 на різних етапах дослідження (n=21)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Плавання вільним стилем на 800 м, с	799,71±6,86	790,05±5,50	777,24±5,15*	754,43±4,32*
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с:				
1й відрізок, с	35,30±0,67	35,17±0,67	33,50±0,55*	31,96±0,50*
2й відрізок, с	38,01±0,68	37,92±0,67	36,11±0,59*	35,64±0,61*
3й відрізок, с	40,71±0,71	40,57±0,69	40,36±0,69	39,27±0,59
4й відрізок, с	43,42±0,74	43,29±0,75	43,08±0,76	41,64±0,64
Плавання вільним стилем на 25м, с	15,85±0,26	15,63±0,24	15,20±0,15*	14,39±0,16*

Продовж. табл. 5.9

Пропливання дистанцій 25 м при ЧСС 150- 170 уд·хв ⁻¹ , кількість відрізків	2,48±0,18	2,86±0,12	3,00±0,12*	3,43±0,12*
--	-----------	-----------	------------	------------

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

Як видно з рисунків 5.10 та 5.11, результати досліджень спеціальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років через 24 тижні від початку занять за запропонованими програмами показали, що у хлопчиків, які входили до складу груп ОГ1 та ОГ2 вірогідно покращилися результати виконання тестів, що характеризують працездатність в зоні аеробного енергозабезпечення відповідно (на 3,42% і 5,66%) та працездатність в зоні анаеробного алактатного енергозабезпечення відповідно (на 8,31% і 9,26%).

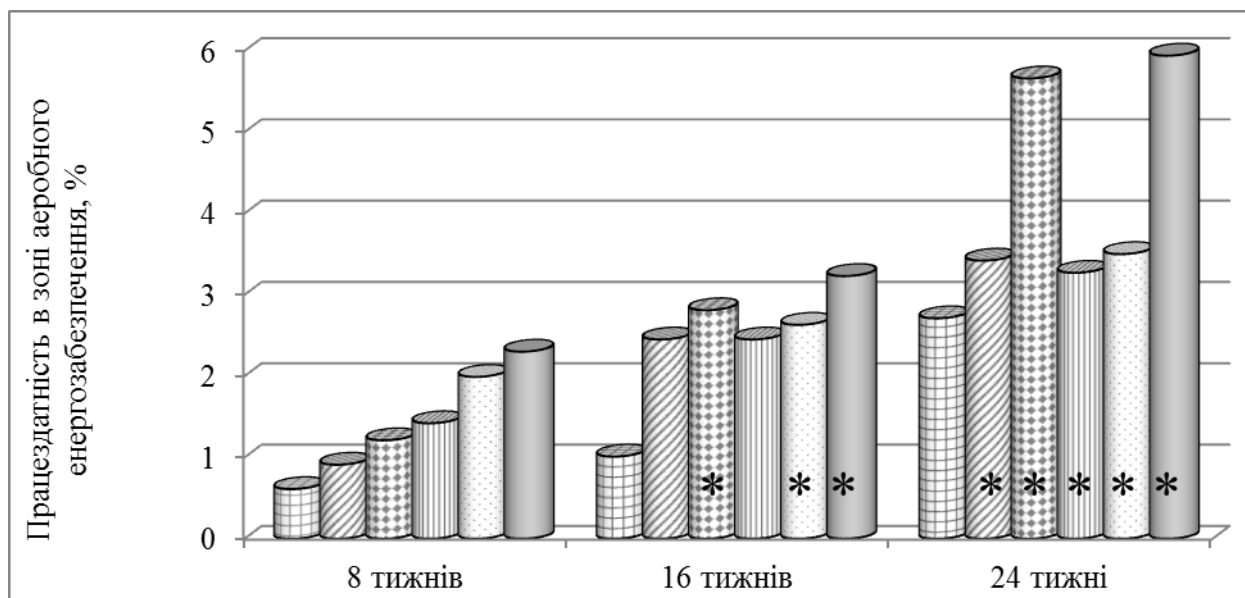


Рис. 5.10. Динаміка змін показника тесту «плавання вільним стилем 800 м» плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

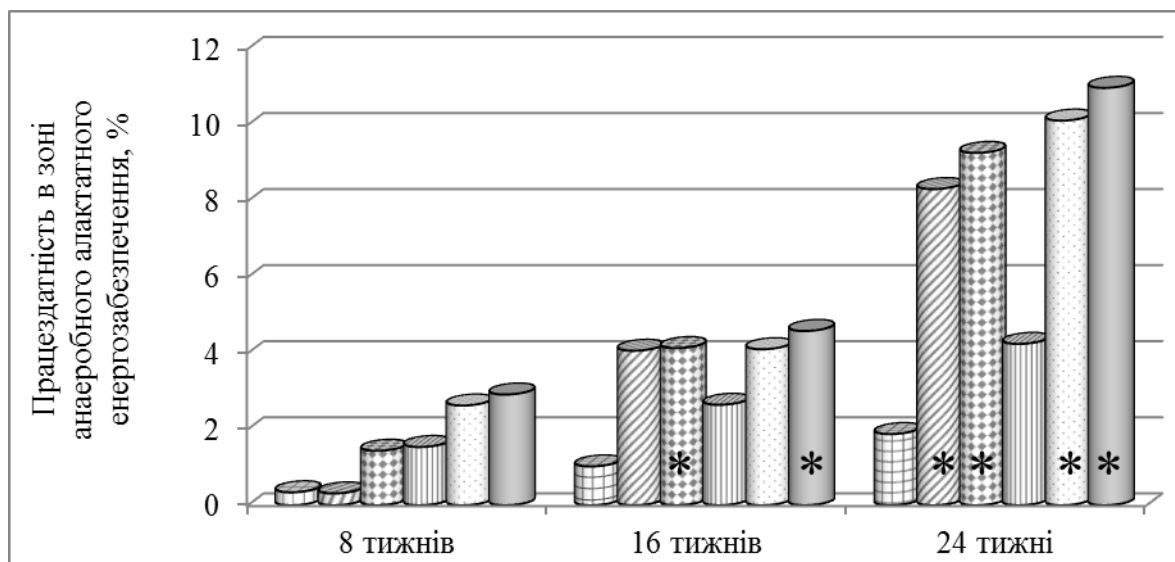


Рис. 5.11. Динаміка змін показника тесту «плавання вільним стилем на 25м» плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

Потужність анаеробної алактатної системи хлопчиків основних груп (ОГ1 і ОГ2) відносно даних зареєстрованих до початку формувального експерименту через 24 тижні зросла на 25,93% і 38,46% відповідно (рис. 5.12).

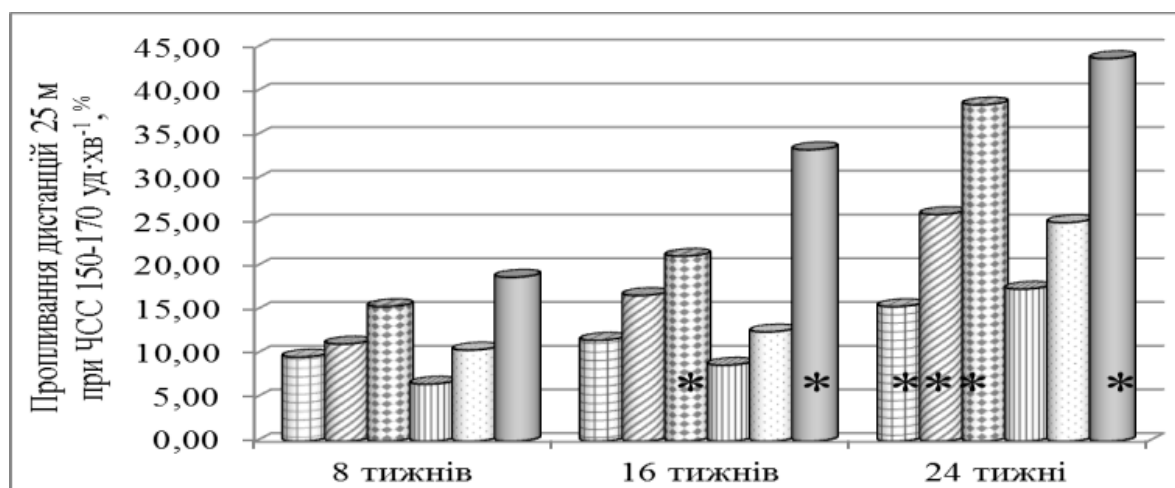


Рис. 5.12 Динаміка змін потужності анаеробної алактатної системи плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

Як свідчать дані таблиці 5.8, під впливом двадцятичотирьохтижневих занять плаванням із застосуванням інтервального гіпоксичного тренування у спортсменів групи ОГ1 час подолання першого відрізка при виконанні тесту «пропливання дистанцій 4×50 м вільним стилем із інтервалом відпочинку 15 с» зменшився на 6,22% а другого – на 5,86%.

У представників групи ОГ2, які в заняттях плаванням застосовували елементи аквафітнесу й інтервальне гіпоксичне тренування, результати пропливання першого та другого відрізків під час виконання вищезгаданого тесту покращилися на 9,48% і 6,23% відповідно (див. табл. 5.9).

Подібна до вищеописаної динаміка показників спеціальної фізичної підготовленості під впливом занять плаванням відбулася й у дівчат 11-12 років. Разом із тим, ми виявили також деякі відмінності.

Як у хлопчиків 11-12 років, так і у дівчат усіх груп (КГ2, ОГ3, ОГ4) заняття плаванням протягом 8 тижнів змін жодного з показників спеціальної фізичної підготовленості не викликали.

У дівчат контрольної групи (КГ2) через 24 тижні від початку формуального експерименту вірогідно покращився результат тесту «плавання на 800 м вільним стилем» (на 2,45%, $p>0,05$), що свідчить про позитивні зміни аеробних метаболічних процесів (табл. 5.10).

Таблиця 5.10

Спеціальна фізична підготовленість дівчат групи КГ2 на різних етапах дослідження (n=20)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Плавання вільним стилем на 800 м, с	818,50±8,06	806,85±7,07	798,45±5,90	791,70±6,09*

Продовж. табл. 5.10

Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с:				
1й відрізок, с	38,54±0,87	38,41±0,92	37,66±0,87	36,44±0,89
2й відрізок, с	41,50±0,88	41,41±0,86	40,77±0,86	40,20±0,88
3й відрізок, с	44,20±0,88	44,06±0,90	43,84±0,91	43,52±0,97
4й відрізок, с	47,28±0,87	47,15±0,87	46,94±0,88	46,67±1,07
Плавання вільним стилем на 25м, с	17,43±0,32	17,17±0,27	16,97±0,26	16,63±0,22*
Пропливання дистанцій 25 м при ЧСС 150-170 уд·хв ⁻¹ , кількість відрізків	2,30±0,18	2,45±0,12	2,50±0,06	2,75±0,12*

Примітка. * - статистично достовірні відмінності відносно вихідних даних

Разом із тим, вірогідних змін, які характеризують потужність і ємність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення не виявлено, хоча за критеріями t- Стюдента простежується тенденція до їх покращення за тестами : «пропливання дистанцій 4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с», «плавання вільним стилем на 25 м з максимально можливою швидкістю», а також пропливання 25-метрових відрізків вільним стилем при частоті серцевих скорочень 150-170 уд·хв⁻¹ (табл. 5.10).

Як свідчать результати тесту «плавання на 800 м вільним стилем» (таблиці 5.11), у дівчат групи ОГЗ під впливом шістнадцятитижневих занять плаванням із застосуванням інтервального гіпоксичного тренування відбулося вірогідне покращення (на 3,50%) працездатності в зоні аеробного енергозабезпечення.

Таблиця 5.11

Спеціальна фізична підготовленість дівчат групи ОГ3 на різних етапах дослідження (n=21)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Плавання вільним стилем на 800 м, с	819,38 \pm 5,62	803,10 \pm 6,39	797,81 \pm 7,93*	790,67 \pm 7,75*
Плавання вільним стилем 4 \times 50 м з інтервалом відпочинку 15 с:				
1й відрізок, с	38,42 \pm 0,45	38,30 \pm 0,44	36,82 \pm 0,53*	36,25 \pm 0,38*
2й відрізок, с	41,54 \pm 0,44	41,49 \pm 0,44	40,76 \pm 0,45	39,99 \pm 0,54*
3й відрізок, с	44,37 \pm 0,43	44,26 \pm 0,44	44,15 \pm 0,45	43,37 \pm 0,40
4й відрізок, с	47,17 \pm 0,50	47,11 \pm 0,49	47,02 \pm 0,49	46,45 \pm 0,50
Плавання вільним стилем на 25м, с	17,52 \pm 0,25	17,06 \pm 0,22	16,80 \pm 0,26	15,75 \pm 0,25*
Пропливання дистанцій 25 м при ЧСС 150-170 уд·хв ⁻¹ , кількість відрізків	2,29 \pm 0,12	2,52 \pm 0,06	2,57 \pm 0,12	2,86 \pm 0,12*

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

На відміну від хлопців групи ОГ1, у дівчат групи ОГ3 на даному етапі дослідження також зареєстровано вірогідне зменшення часу подолання дистанції на 800 м вільним стилем (на 2,63%), що свідчить про покращення працездатності в зоні аеробного режиму енергозабезпечення.

Як свідчать результати, наведені у таблиці 5.12, комплексне застосування в заняттях плавання елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування протягом 16 тижнів у дівчат групи ОГ4 сприяло зменшенню часу виконання тестів «плавання на 800 м вільним стилем» на 3,23% ($p<0,05$) та «пропливання дистанцій 4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с» (перший відрізок) на 5,43% ($p<0,05$).

Таблиця 5.12

Спеціальна фізична підготовленість дівчат групи ОГ4 на різних етапах дослідження (n=21)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
Плавання вільним стилем на 800 м, с	821,24±7,69	802,33±6,68	794,71±7,22*	772,43±4,44*
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с:				
1й відрізок, с	38,69±0,67	38,56±0,67	36,59±0,68*	35,15±0,75*
2й відрізок, с	41,51±0,63	41,42±0,64	39,63±0,71	39,57±0,67*
3й відрізок, с	44,42±0,64	44,28±0,66	43,93±0,67	42,52±0,71
4й відрізок, с	47,25±0,70	47,11±0,67	46,86±0,68	44,67±1,01*
Плавання вільним стилем на 25м, с	17,50±0,30	16,99±0,28	16,70±0,26*	15,58±0,18*
Пропливання дистанцій 25 м при ЧСС 150-170 уд·хв ⁻¹ , кількість відрізків	2,29±0,18	2,71±0,12	3,05±0,12*	3,29±0,12*

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

Крім того, під впливом таких занять у представниць групи ОГ4 через 16 тижнів від їхнього початку зареєстровано вірогідне покращення результатів виконання тесту «плавання вільним стилем на 25 м з максимально можливою швидкістю» на 4,58%, а також кількість пропливання 25-метрових відрізків з максимальною інтенсивністю при ЧСС 150-170 уд·хв⁻¹ – на 33,33% (див. табл. 5.12).

Результати досліджень спеціальної фізичної підготовленості дівчат-плавчинь 11-12 років через 24 тижні від початку занять засвідчили, що заняття плаванням за запропонованими програмами загалом сприяли покращенню працездатності в зоні аеробного енергозабезпечення, працездатності в зоні анаеробного алактатного й анаеробного лактатного енергозабезпечення та потужності анаеробної алактатної системи юних плавців. Проте, у дівчат, які в заняттях плаванням застосовували інтервальне гіпоксичне тренування, а також комплексно використовували елементи аквафітнесу і методику створення в організмі стану помірної гіпоксії та вираженої гіперкапнії, таке покращення проявилось більшою мірою порівняно з представницями контрольної групи.

Так, по завершенні формувального експерименту у спортсменок групи КГ2 зареєстровано вірогідне зростання результату виконання тесту «плавання на 800 м вільним стилем» на 3,27%, що є свідченням покращення працездатності в зоні аеробного енергозабезпечення. Решта показників спеціальної фізичної підготовленості у плавчинь цієї групи залишилися без істотних змін.

У досліджуваних групи ОГ3 двадцятичотирьохтижневі заняття плаванням із застосуванням інтервального гіпоксичного тренування сприяли вірогідному зростанню результатів тестів «плавання на 800 м вільним стилем», «пропливання дистанцій 4×50 м вільним стилем із інтервалом відпочинку 15 с» (перший відрізок) та «плавання вільним стилем на 25 м із максимально можливою швидкістю» на 3,50%, 5,63% і 10,11%, відповідно. Кількість пропливань 25-метрових відрізків із максимальною інтенсивністю

при ЧСС 150-170 уд·хв⁻¹ у представниць цієї групи через 24 тижні від початку занять збільшилася на 25,00% ($p < 0,05$).

Результати виконання контрольних тестів спортсменками групи ОГ4 по завершенні формувального експерименту засвідчили, що під впливом занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування у досліджуваних вірогідно покращилися результати виконання тестів «плавання на 800 м вільним стилем» (на 5,94%), «пропливання дистанцій 4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с» (перший, другий та четвертий відрізки – на 9,16%, 4,66% і 5,46%), «плавання вільним стилем на 25 м з максимально можливою швидкістю» (на 10,97%) та збільшилася кількість разів пропливання 25-метрових відрізків вільним стилем при ЧСС 150-170 уд·хв⁻¹ (на 43,75%).

Варто вказати, що через 24 тижні занять плаванням за запропонованими програмами нами встановлено, що середні значення ряду показників спеціальної фізичної підготовленості у представників основних груп виявилися вірогідно кращими порівняно з даними контрольних груп.

Отже, у хлопчиків плавців групи ОГ1, які в заняттях плаванням застосовували інтервальне гіпоксичне тренування, по завершенні формувального дослідження показники виконання тесту «плавання вільним стилем на 25 м з максимально можливою швидкістю» на 6,62% ($p < 0,05$) перевищували дані групи КГ1. У дівчат груп ОГ3 та КГ2 ця різниця становила 5,65% на користь представниць групи ОГ3, що є свідченням ефективності застосування у заняттях плаванням інтервального гіпоксичного тренування.

Порівняльний аналіз даних щодо спеціальної фізичної підготовленості спортсменів юнаків груп КГ1 і ОГ2 засвідчив, що у досліджуваних групи ОГ2 показник працездатності в зоні аеробного енергозабезпечення за результатом пропливання дистанції 800 м вільним стилем, порівняно із представниками групи КГ1, виявився вірогідно кращим на 2,85%; працездатності в зоні анаеробного алактатного енергозабезпечення за

результатом пропливання першого та другого відрізків на дистанції 4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с – на 5,18% і 4,65% відповідно; працездатності в зоні анаеробного лактатного енергозабезпечення за даними виконання тесту «плавання вільним стилем на 25 м з максимально можливою швидкістю» – на 7,21%; потужності анаеробних систем енергозабезпечення за кількістю разів пропливання 25-метрових відрізків вільним стилем при ЧСС 150-170 уд·хв⁻¹ – на 20,00%.

Співставлення результатів виконання тестів досліджуваними ОГ1 та ОГ2 через 24 тижні від початку занять дозволило встановити вірогідні відмінності у прояві працездатності в зоні аеробного енергозабезпечення й потужності анаеробних систем енергозабезпечення, які у хлопчиків групи ОГ2 виявилися вірогідно кращими на 2,09% та 10,92% відповідно.

Подібно до представників груп КГ1, ОГ1 і ОГ2, ефективність комплексного застосування в тренувальному процесі плавців елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування у дівчат 11-12 років підтверджується вірогідною різницею між показниками працездатності в зоні аеробного енергозабезпечення (на 2,43%), працездатності в зоні анаеробного лактатного енергозабезпечення (на 6,67%) та потужності анаеробних систем енергозабезпечення (на 21,69%). У представниць груп КГ2 та ОГ4 і показниками працездатності в зоні аеробного енергозабезпечення (на 2,31%) та потужності анаеробних систем енергозабезпечення (на 15,00%) у представниць груп ОГ3 та ОГ4 на користь останніх через 24 тижні занять за запропонованими нами програмами.

5.2. Функціональна підготовленість плавців за показниками аеробної й анаеробної продуктивності

Функціональна підготовленість плавців у процесі формувального дослідження вивчалася за показниками потужності та ємності аеробних й анаеробних процесів енергозабезпечення, об'ємних і швидкісних показників

зовнішнього дихання, здатності організму протистояти гіпоксії у стані відносного м'язового спокою, швидкості відновлення АТ і ЧСС після дозованої фізичної роботи, а також реакції судин на дозовану фізичну роботу.

5.2.1. Показники працездатності в зоні аеробного та анаеробного енергозабезпечення

Як показали результати проведених нами обстежень, застосування на тренувальних заняттях елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування призводить до позитивних змін функціональної підготовленості плавців 11-12 років.

Середні значення показників аеробної та анаеробної продуктивності, які були зафіксовані до початку формувального експерименту, у спортсменів груп КГ1, ОГ1 та ОГ2, а також груп КГ2, ОГ3 та ОГ4 вірогідно не відрізнялися.

Аналіз функціональної підготовленості через 8 тижнів від початку формувального дослідження показав, що у плавців груп КГ1, ОГ1 та ОГ2 незалежно від застосованих програм вірогідних змін жодного з досліджуваних показників не відбулося.

Результати дослідження функціональної підготовленості через 16 тижнів від початку занять дозволили виявити відмінності впливу занять плаванням на показники аеробної та анаеробної продуктивності залежно від застосування елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування.

У представників групи КГ1 заняття за загальноприйнятою програмою плавання для ДЮСШ протягом 16 тижнів вірогідних змін жодного з досліджуваних показників не викликали (табл. 5.13).

Таблиця 5.13

Працездатність в зоні аеробного та анаеробного енергозабезпечення хлопчиків групи КГ1 на різних етапах дослідження (n=21)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
$PWC_{170}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	461,94±9,04	480,04±7,13	509,67±22,05	511,56±22,05*
$PWC_{170}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	11,36±0,11	11,64±0,11	12,12±0,48	12,15±0,48
$VO_{2\max}, \text{мл} \cdot \text{хв}^{-1}$	2025,29±15,38	2056,07±12,12	2106,45±37,49	2109,66±37,49*
$VO_{2\max}, \text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	49,95±0,45	49,95±0,41	50,16±0,87	50,17±0,87
$ВАНТ_{10}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	905,29±38,51	950,71±37,09	1012,14±41,17	1023,71±45,25
$ВАНТ_{10}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	22,57±1,24	23,29±1,24	24,14±0,89	24,43±1,24
$ВАНТ_{30}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	893,14±32,54	919,67±29,34	971,00±27,80	975,81±31,88
$ВАНТ_{30}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	22,19±1,06	22,48±0,95	23,19±0,89	23,29±1,01
$МКЗМР, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	857,57±28,99	879,12±25,69	914,71±24,79	932,10±23,59
$МКЗМР, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	21,32±0,92	21,50±0,84	21,86±0,82	22,23±0,74
Вага тіла, кг	40,67±0,65	41,24±0,59	42,05±0,47	42,10±0,47

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

На відміну від спортсменів групи КГ1, у плавців групи ОГ1 під впливом занять плаванням із застосуванням інтервального гіпоксичного тренування через 16 тижнів від початку занять вірогідно покращилися показники працездатності в зоні аеробного енергозабезпечення. Так, під впливом таких занять плаванням за запропонованою програмою у хлопчиків-плавців групи ОГ1 абсолютні й відносні величини PWC_{170} підвищилися на 17,64% й 14,01% ($p < 0,05$), а $VO_{2\max}$ – на 6,81% і 3,38% ($p < 0,05$) відповідно, (табл. 5.14).

Таблиця 5.14

Працездатність в зоні аеробного та анаеробного енергозабезпечення хлопчиків групи ОГ1 на різних етапах дослідження (n=22)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
$PWC_{170}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	459,12 \pm 7,27	478,90 \pm 7,30	540,08 \pm 15,89*	545,90 \pm 15,89*
$PWC_{170}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	11,41 \pm 0,14	11,73 \pm 0,16	13,01 \pm 0,32*	13,10 \pm 0,32*
$VO_{2\max}, \text{мл} \cdot \text{хв}^{-1}$	2020,50 \pm 12,36	2054,14 \pm 12,41	2158,14 \pm 27,01*	2168,03 \pm 27,01*
$VO_{2\max}, \text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	50,33 \pm 0,55	50,38 \pm 0,48	52,03 \pm 0,62*	52,09 \pm 0,61*
$ВАНТ_{10}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	896,32 \pm 40,27	968,59 \pm 33,93	1015,36 \pm 49,18	1042,50 \pm 56,21*
$ВАНТ_{10}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	22,50 \pm 1,03	23,86 \pm 1,03	24,55 \pm 1,20	25,09 \pm 1,37
$ВАНТ_{30}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	881,73 \pm 37,93	932,95 \pm 32,90	962,73 \pm 35,42	970,18 \pm 35,42
$ВАНТ_{30}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	22,14 \pm 1,14	23,00 \pm 0,97	23,32 \pm 0,91	23,41 \pm 0,91
$МКЗМР, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	848,70 \pm 30,76	872,43 \pm 27,55	914,22 \pm 37,40	924,41 \pm 37,40
$МКЗМР, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	21,32 \pm 0,93	21,55 \pm 0,90	22,15 \pm 0,98	22,31 \pm 0,98
Вага тіла, кг	40,27 \pm 0,57	40,86 \pm 0,51	41,55 \pm 0,51	41,68 \pm 0,46

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

У плавців групи ОГ2, як і у представників групи ОГ1, через 16 тижнів занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування зареєстровано вірогідне зростання абсолютних і відносних значень PWC_{170} – на 21,47% і 17,16%, а також $VO_{2\max}$ – на 8,28% і 3,89% відповідно (табл. 5.15).

Крім того на вказаному етапі дослідження у хлопчиків групи ОГ2, на відміну від представників груп КГ1 та ОГ1, зареєстровано вірогідне покращення абсолютних показників потужності анаеробної алактатної та ємності анаеробної лактатної продуктивності організму. Так, середні

значення абсолютного показника $ВАНТ_{10}$ через 16 тижнів від початку занять вірогідно збільшилися на 15,97%, $ВАНТ_{30}$ – на 11,39% (див. табл. 5.15).

Таблиця 5.15

Працездатність в зоні аеробного та анаеробного енергозабезпечення хлопчиків групи ОГ2 на різних етапах дослідження (n=21)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
$PWC_{170}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	458,01±11,46	481,90±14,54	556,33±11,58*	558,52±11,58*
$PWC_{170}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	11,38±0,11	11,81±0,18	13,33±0,17*	13,38±0,17*
$VO_{2\text{max}}, \text{мл} \cdot \text{хв}^{-1}$	2018,62±19,48	2059,23±24,71	2185,76±19,69*	2189,49±19,69*
$VO_{2\text{max}}, \text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	50,52±0,77	50,73±0,76	52,48±0,54*	52,56±0,53*
$ВАНТ_{10}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	889,43±29,28	973,00±35,32	1031,43±35,32*	1051,14±35,32*
$ВАНТ_{10}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	22,57±1,06	24,14±1,06	24,86±0,89	25,29±0,89
$ВАНТ_{30}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	876,33±34,19	936,38±30,64	976,19±31,12*	976,43±33,42*
$ВАНТ_{30}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	22,14±1,01	23,19±0,89	23,52±0,89	23,52±0,89
$МКЗМР, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	840,76±32,82	878,73±29,48	919,68±31,70	937,36±31,70*
$МКЗМР, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	21,30±1,08	21,87±0,96	22,22±0,91	22,65±0,94
Вага тіла, кг	40,24±0,89	40,81±0,89	41,76±0,59	41,76±0,59

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

Аналіз результатів дослідження функціональної підготовленості хлопчиків-плавців 11-12 років через 24 тижні від початку занять за запропонованими програмами, показав, що у плавців групи КГ1 по завершенні формувального дослідження вірогідно покращилися відносні величини PWC_{170} (на 10,74%) та $VO_{2\text{max}}$ абс (на 4,17%). Решта досліджуваних показників, незважаючи на позитивну динаміку, залишилися без суттєвих змін.

У спортсменів групи ОГ1 під впливом двадцятичотирьохтижневих занять за програмою, яка включала методику інтервального гіпоксичного тренування динаміка зростання показників аеробної продуктивності простежувалася від початку до завершення формувального експерименту. Як видно із таблиці 5.14, у представників групи ОГ1 по завершенні занять, абсолютні і відносні показники PWC_{170} вірогідно зросли на 18,90% і 14,85%, VO_{2max} – на 7,30% і 3,48% (рис. 5.13, 5.14) відповідно.

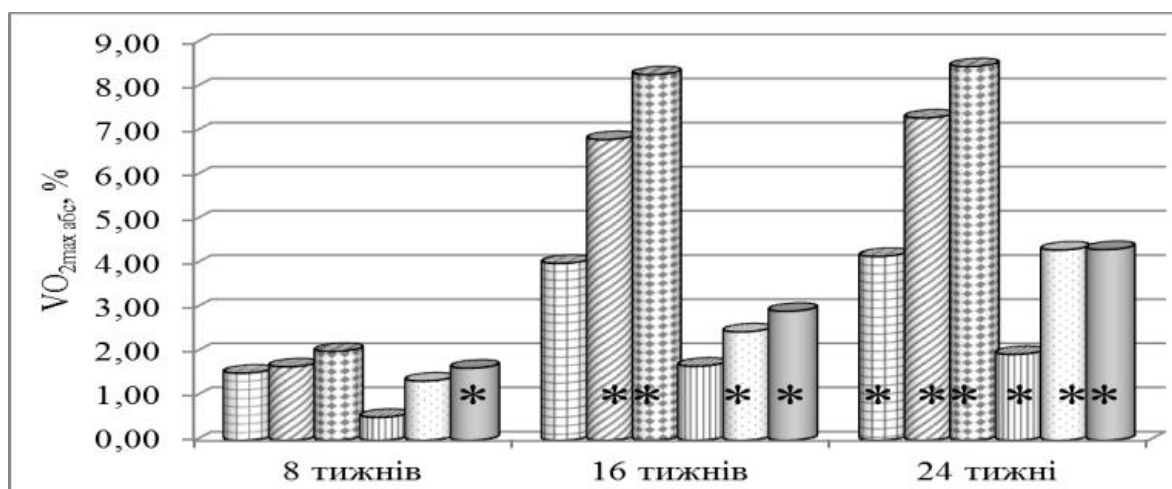








Рис. 5.13 Динаміка змін аеробної продуктивності організму плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

На цьому рисунку і на рисунках 5.13 – 5.15:

- | | |
|---|---|
|  – перша контрольна група; |  – перша основна група; |
|  – друга основна група; |  – друга контрольна група; |
|  – третя основна група; |  – четверта основна група; |

* – статистично достовірні відмінності відносно вихідних даних ($p < 0,05$)

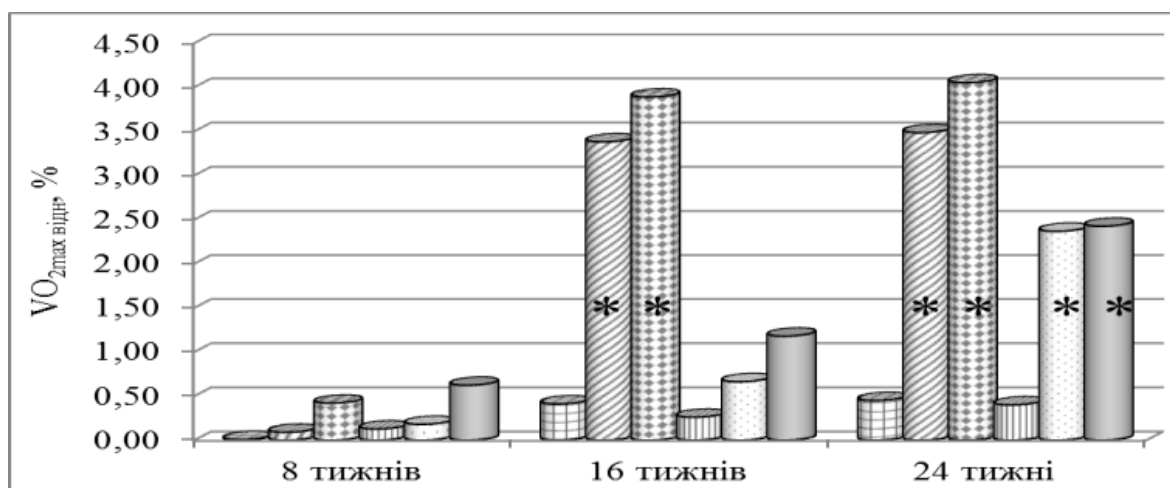


Рис. 5.14 Динаміка змін аеробної продуктивності організму плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

Разом із тим у спортсменів, які в заняттях плаванням використовували інтервальне гіпоксичне тренування, вірогідно покращився результат виконання Вантгейтського анаеробного тесту ВанТ_{10 абс} (на 16,31%), що є свідченням підвищення потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення за максимальною кількістю зовнішньої механічної роботи за 10 с (рис. 5.15).

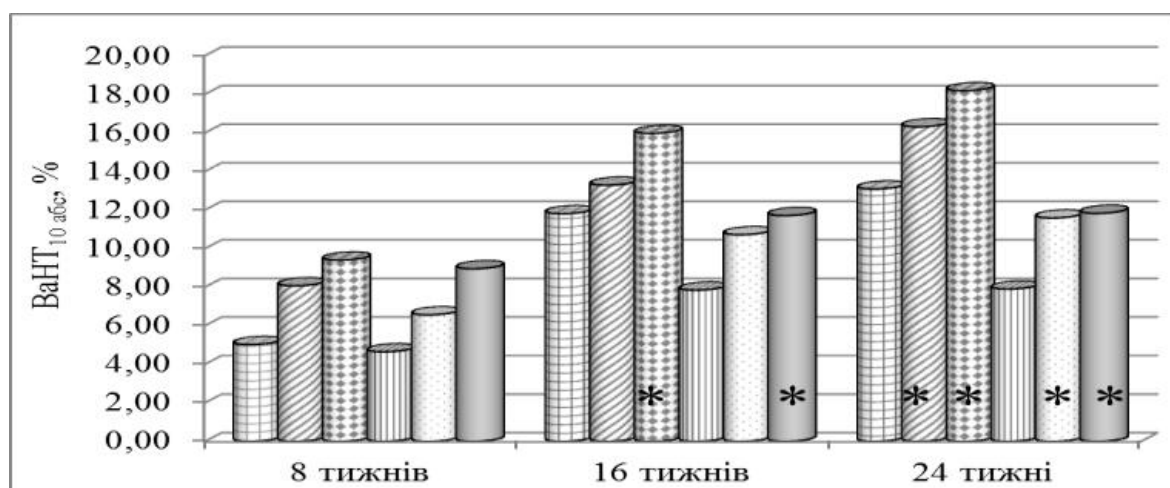


Рис. 5.15 Динаміка змін потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

У представників групи ОГ2 під впливом занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування позитивна динаміка зростання показників аеробної й анаеробної продуктивності організму збереглася і через 24 тижні від початку занять. Так, абсолютний і відносні показники PWC_{170} вірогідно зросли на 21,95% і 17,59%, VO_{2max} – на 8,46% і 4,05% відповідно, абсолютні показники $ВАНТ_{10}$ – на 18,18%, а $ВАНТ_{30}$ – на 11,42%. Удосліджуваних також вірогідно покращився абсолютний показник МКЗМР (на 11,49%), що свідчить про підвищення ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення.

Подібна до вищеописаної динаміка показників системи аеробного й анаеробного енергозабезпечення під впливом занять плаванням відбулася й у дівчат 11-12 років. Разом із тим, ми виявили також деякі відмінності.

Зокрема, у представниць досліджуваних груп КГ2 та ОГ3 під впливом 8-тижневих занять плаванням без застосування та із застосуванням інтервального гіпоксичного тренування не зареєстровано вірогідних змін продуктивності системи аеробного та анаеробного енергозабезпечення організму (табл. 5.16, 5.17).

Таблиця 5.16

**Працездатність в зоні аеробного та анаеробного енергозабезпечення
дівчат групи КГ2 на різних етапах дослідження (n=20)**

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
$PWC_{170}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	447,37 \pm 5,50	453,49 \pm 5,08	467,13 \pm 8,29	470,27 \pm 8,29*
$PWC_{170}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	11,22 \pm 0,10	11,33 \pm 0,09	11,56 \pm 0,19	11,62 \pm 0,19
$VO_{2max}, \text{мл} \cdot \text{хв}^{-1}$	2000,53 \pm 9,34	2010,93 \pm 8,64	2034,13 \pm 14,10	2039,45 \pm 14,10
$VO_{2max}, \text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	50,26 \pm 0,42	50,32 \pm 0,33	50,39 \pm 0,47	50,46 \pm 0,47
$ВАНТ_{10}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	853,05 \pm 25,28	892,65 \pm 24,36	919,95 \pm 24,91	920,40 \pm 24,91
$ВАНТ_{10}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	21,45 \pm 0,74	22,35 \pm 0,55	22,80 \pm 0,55	22,80 \pm 0,55

Продовж. табл. 5.12

$ВАНТ_{30}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	$812,85 \pm 23,50$	$832,50 \pm 22,63$	$859,25 \pm 24,79$	$861,40 \pm 24,79$
$ВАНТ_{30}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	$20,45 \pm 0,68$	$20,85 \pm 0,62$	$21,30 \pm 0,55$	$21,35 \pm 0,55$
$МКЗМР, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	$803,08 \pm 26,28$	$817,22 \pm 24,92$	$842,09 \pm 22,11$	$844,30 \pm 19,39$
$МКЗМР, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	$20,24 \pm 0,78$	$20,51 \pm 0,72$	$20,90 \pm 0,66$	$20,96 \pm 0,60$
Вага тіла, кг	$39,85 \pm 0,43$	$40,00 \pm 0,37$	$40,40 \pm 0,37$	$40,40 \pm 0,37$

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

Таблиця 5.17

**Працездатність в зоні аеробного та анаеробного енергозабезпечення
дівчат групи (ОГЗ) на різних етапах дослідження (n=21)**

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
$PWC_{170}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	$438,07 \pm 6,24$	$453,73 \pm 5,33$	$466,73 \pm 5,19^*$	$488,40 \pm 8,98^*$
$PWC_{170}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	$11,08 \pm 0,12$	$11,35 \pm 0,09$	$11,61 \pm 0,11^*$	$12,13 \pm 0,19^*$
$VO_{2\text{max}}, \text{мл} \cdot \text{хв}^{-1}$	$1984,71 \pm 10,61$	$2011,35 \pm 9,06$	$2033,44 \pm 8,82^*$	$2070,28 \pm 15,26^*$
$VO_{2\text{max}}, \text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	$50,28 \pm 0,46$	$50,38 \pm 0,23$	$50,62 \pm 0,24$	$51,48 \pm 0,36^*$
$ВАНТ_{10}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	$838,71 \pm 32,48$	$893,71 \pm 29,81$	$928,57 \pm 38,16$	$935,86 \pm 31,94^*$
$ВАНТ_{10}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	$21,29 \pm 0,71$	$22,43 \pm 0,71$	$23,14 \pm 0,89$	$23,29 \pm 0,71$
$ВАНТ_{30}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	$804,71 \pm 32,30$	$844,24 \pm 27,33$	$869,71 \pm 30,70$	$891,57 \pm 22,01^*$
$ВАНТ_{30}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	$20,43 \pm 0,77$	$21,19 \pm 0,71$	$21,67 \pm 0,71$	$22,19 \pm 0,53$
$МКЗМР, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	$794,90 \pm 30,91$	$824,80 \pm 26,80$	$850,68 \pm 28,29$	$853,05 \pm 28,29$
$МКЗМР, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	$20,23 \pm 0,83$	$20,74 \pm 0,75$	$21,22 \pm 0,77$	$21,26 \pm 0,77$
Вага тіла, кг	$39,52 \pm 0,47$	$39,95 \pm 0,30$	$40,19 \pm 0,30$	$40,24 \pm 0,30$

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

Нами виявлено статеві відмінності: так у дівчат групи ОГ4, які в заняттях плаванням застосовували елементи аквафітнесу й інтервальне гіпоксичне тренування, через 8 тижнів, на відміну від хлопців групи ОГ2, вірогідно зросли абсолютні показники PWC_{170} (на 4,36%) і VO_{2max} (на 1,63%) (табл. 5.18).

Таблиця 5.18

Працездатність в зоні аеробного та анаеробного енергозабезпечення дівчат групи ОГ4 на різних етапах дослідження (n=21)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
$PWC_{170}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	437,22±5,75	456,27±6,71*	471,31±5,75*	487,62±8,57*
$PWC_{170}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	11,04±0,13	11,41±0,13	11,70±0,11*	12,09±0,16*
$VO_{2max}, \text{мл} \cdot \text{хв}^{-1}$	1983,27±9,78	2015,66±11,41*	2041,22±9,78*	2068,96±14,58*
$VO_{2max}, \text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	50,17±0,39	50,48±0,25	50,76±0,25	51,38±0,32*
$ВАНТ_{10}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	844,57±35,14	920,14±25,56	943,43±33,01*	944,43±33,01*
$ВАНТ_{10}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	21,29±0,71	23,00±0,53	23,43±0,71*	23,43±0,71*
$ВАНТ_{30}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	808,71±30,82	858,00±32,48	889,86±25,20*	904,71±25,20*
$ВАНТ_{30}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	20,38±0,65	21,43±0,71	22,10±0,59	22,43±0,59*
$МКЗМР, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	800,26±29,66	839,88±28,16	876,97±24,42	881,33±24,42*
$МКЗМР, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	20,19±0,67	20,99±0,61	21,77±0,55	21,86±0,55
Вага тіла, кг	39,57±0,23	39,95±0,30	40,24±0,30	40,29±0,30

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

Через 16 тижнів від початку занять у дівчат групи КГ2, як і у хлопців, що входили до складу групи КГ1, вірогідних змін жодного з показників аеробної й анаеробної продуктивності організму також не зареєстровано.

У спортсменок групи ОГ3 через 16 тижнів від початку занять зареєстровано вірогідне підвищення абсолютних величин показників PWC_{170} і VO_{2max} на 6,54% і 2,46%, відповідно. Слід відзначити, що у представниць цієї групи на цьому етапі дослідження також вірогідно збільшився відносний показник $PWC_{170 \text{ відн}}$ (на 4,81%).

Шістнадцятитижневі заняття плаванням у поєднанні з ІГТ й елементами аквафітнесу у дівчат групи ОГ4 сприяли збереженню динаміки зростання абсолютних показників PWC_{170} і VO_{2max} на 7,80% і 2,92% ($p < 0,05$) відповідно. Також на цьому етапі дослідження у спортсменок групи ОГ4 вірогідно покращився (на 5,97%) відносний показник фізичної працездатності.

Як і у хлопчиків 11-12 років, які займалися плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування, так і у дівчат групи ОГ4 через 16 тижнів занять вірогідно покращилися показники, що характеризують потужність анаеробних процесів енергозабезпечення організму (табл. 5.18). Проте, на відміну від спортсменів групи ОГ2, у яких на даному етапі дослідження спостерігалось підвищення лише абсолютних показників потужності анаеробної алактатної та лактатної продуктивності організму, у представниць групи ОГ4, зареєстровано вірогідне зростання також і відносного показника потужності анаеробної алактатної продуктивності організму. Так, на даному етапі дослідження показник $ВанТ_{10 \text{ абс}}$ збільшився на 11,71%, $ВанТ_{10 \text{ відн}}$ – на 10,07%, а $ВанТ_{30 \text{ абс}}$ – на 10,03% (табл. 5.16 і 5.17).

Дослідження аеробної та анаеробної продуктивності організму дівчат через 24 тижні від початку занять засвідчили, що у спортсменок групи КГ2, як і у хлопців контрольної групи КГ1, під впливом тренувань за програмою плавання для ДЮСШ вірогідно зросли середні значення абсолютного показника PWC_{170} (на 5,12%) і абсолютного показника VO_{2max} (на 1,95%). Решта показників суттєво не змінилися (табл. 5.16 - 5.18).

У спортсменок групи ОГ3, які в заняттях плаванням застосовували ІГТ, по завершенні формувального дослідження зростання абсолютного та

відносного показників фізичної працездатності організму становило 11,53% і 9,50% ($p < 0,05$) відповідно, абсолютного показника VO_{2max} – 4,31% ($p < 0,05$). Також, через 24 тижні занять плаванням у дівчат групи ОГ3 зареєстровано вірогідне збільшення також і відносного показника VO_{2max} на 2,37%. Крім того, у представниць цієї групи під впливом двадцятичотирьохтижневих занять плаванням із застосуванням інтервального гіпоксичного тренування вірогідно покращився результат виконання Вантгейтських анаеробних тестів ВанТ_{10 абс} (на 11,58%) та ВанТ_{30 абс} (на 10,79%), що є свідченням підвищення потужності анаеробних алактатних та лактатних процесів енергозабезпечення.

Подібно до хлопчиків 11-12 років групи ОГ2, у представниць групи ОГ4, які на заняттях плаванням застосовували елементи аквафітнесу й ІГТ, під впливом таких тренувань через 24 тижні від початку формувального експерименту вірогідно зросли абсолютний і відносний показники PWC_{170} , абсолютний і відносний показники VO_{2max} .

Порівняно з вихідними даними, абсолютні й відносні значення PWC_{170} у дівчат групи ОГ4 підвищилися на 11,53% і 9,50% ($p < 0,05$) відповідно. Абсолютна й відносна величини VO_{2max} за цей період занять зросли на 4,32% і 2,42% ($p < 0,05$) відповідно.

На відміну від представників групи ОГ2, у досліджуваних групи ОГ4 під дією двадцятичотирьохтижневих занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й ІГТ вірогідно покращилися не тільки абсолютні, а й відносні показники анаеробної продуктивності організму. Так, по завершенні дослідження абсолютний і відносний показники ВанТ₁₀ зросли на 11,82% і 10,07%, абсолютний і відносний показники ВанТ₃₀ – на 11,87% і 10,05%, відповідно. Абсолютний показник МКЗМР через 24 тижні тренувань за запропонованою програмою збільшився на 10,13%.

Порівняльний аналіз показників аеробної та анаеробної продуктивності спортсменів контрольних й основних груп через 24 тижні від початку занять показав, що середні значення відносних показників PWC_{170} і VO_{2max} у плавців

групи ОГ2 вірогідно перевищують результати КГ1 на 10,09% і 4,76%, що є свідченням ефективності комплексного застосування в заняттях плавання елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування.

5.3. Функціональна підготовленість плавців за об'ємними та швидкісними показниками зовнішнього дихання

Роботоздатність плавця значною мірою зумовлена функціональними можливостями дихальної системи. Тому для оцінки функціональної підготовленості плавців 11-12 років ми визначали об'ємні та швидкісні показники зовнішнього дихання, використовуючи метод комп'ютерної спірографії.

Як показали результати проведених нами обстежень, застосування в заняттях плавання елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування з використанням апарату «Ендогенік-01» позитивно впливає на функцію зовнішнього дихання юних спортсменів.

Середні значення об'ємних та швидкісних показників спірографії, які були зафіксовані до початку формувального дослідження у хлопчиків груп КГ1, ОГ1 та ОГ2 вірогідно не відрізнялися. Відсутність таких відмінностей зареєстровано також у дівчат груп КГ2, ОГ3 та ОГ4 ($p > 0,05$).

Як свідчать результати досліджень, незалежно від статі й застосованих програм, у спортсменів усіх груп (КГ1, ОГ1, ОГ2, КГ2, ОГ3 та ОГ4) через 8 тижнів від початку формувального експерименту не відбулося вірогідних змін жодного з показників спірографії.

У спортсменів групи КГ1 заняття плавання за навчальною програмою для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності з плавання протягом 24 тижнів не викликали вірогідних змін жодного з об'ємних та швидкісних показників зовнішнього дихання (табл. 5.19).

Таблиця 5.19

Динаміка показників функції зовнішнього дихання хлопчиків групи КГ1 на різних етапах дослідження (n=21)

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
ЧД, разів	14,19±0,24	14,10±0,24	14,00±0,18	13,90±0,12
ДО, л	0,68±0,01	0,69±0,01	0,70±0,01	0,70±0,01
ХОД, л·хв ⁻¹	9,67±0,19	9,79±0,21	9,77±0,20	9,79±0,17
VO ₂ , мл·хв ⁻¹	302,71±10,23	306,86±12,84	308,05±12,36	308,86±13,25
МВЛ, л·хв ⁻¹	122,95±2,65	129,11±2,61	131,19±3,15	131,87±3,61
РД, %	92,11±0,17	92,37±0,21	92,49±0,20	92,50±0,18
МВЛ/ХОД	12,77±0,26	13,26±0,37	13,49±0,36	13,50±0,37
РО _{вид} , л	1,44±0,02	1,44±0,02	1,46±0,02	1,46±0,02
ЖЄЛ _{вид} , л	2,12±0,03	2,13±0,03	2,16±0,03	2,17±0,03
РО _{вд} , л	1,67±0,02	1,67±0,02	1,69±0,02	1,70±0,02
ЖЄЛ _{вд} , л	2,35±0,03	2,36±0,03	2,39±0,03	2,41±0,03
ЖЄЛ, л	3,79±0,04	3,81±0,04	3,85±0,04	3,87±0,04
ФЖЄЛ, л	3,26±0,04	3,27±0,04	3,31±0,05	3,34±0,05
ОФВ ₁ , л	2,68±0,04	2,70±0,03	2,72±0,04	2,74±0,04
ОФВ ₁ /ЖЄЛ	0,71±0,01	0,71±0,01	0,71±0,01	0,71±0,01
ПОШ _{вид} , л·с ⁻¹	6,41±0,11	6,43±0,11	6,45±0,11	6,46±0,11
МОШ ₂₅ , л·с ⁻¹	5,30±0,05	5,32±0,05	5,33±0,05	5,34±0,05
МОШ ₅₀ , л·с ⁻¹	4,35±0,04	4,37±0,04	4,38±0,04	4,40±0,04
МОШ ₇₅ , л·с ⁻¹	1,97±0,08	1,98±0,08	1,99±0,08	1,99±0,07
СОШ ₂₅₋₇₅ , л·с ⁻¹	3,47±0,04	3,49±0,03	3,50±0,03	3,51±0,03

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

Незважаючи на відсутність суттєвих зрушень показників функції зовнішнього дихання, у досліджуваних групи КГ1 спостерігається тенденція до покращення максимальної вентиляції легень за поетапним зростанням t-критерію Стюдента.

Дослідження функції зовнішнього дихання через 16 тижнів від початку занять дозволило виявити відмінності впливу занять плаванням на показники спірографії плавців залежно від застосування інтервального гіпоксичного тренування й елементів аквафітнесу.

У представників групи ОГ1, які на заняттях плаванням застосовували методику створення в організмі стану гіпоксії, через 16 тижнів МВЛ вірогідно збільшилася на 9,70% (табл. 5.20).

Таблиця 5.20

**Динаміка показників функції зовнішнього дихання хлопчиків групи
ОГ1 на різних етапах дослідження (n=22)**

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
ЧД, разів	14,27±0,29	13,77±0,17	13,59±0,23	13,14±0,17*
ДО, л	0,67±0,02	0,71±0,02	0,72±0,02	0,73±0,02
ХОД, л·хв ⁻¹	9,56±0,30	9,70±0,30	9,73±0,25	9,59±0,30
VO ₂ , мл·хв ⁻¹	302,50±10,34	312,95±10,51	313,82±11,14	320,68±12,57
МВЛ, л·хв ⁻¹	121,53±3,59	129,28±3,33	133,31±3,52*	140,04±4,95*
РД, %	91,96±0,42	92,40±0,29	92,62±0,28	93,03±0,32*
МВЛ/ХОД	13,02±0,61	13,64±0,48	13,92±0,50	14,85±0,67
РО _{вд} , л	1,44±0,01	1,47±0,01	1,48±0,01*	1,52±0,02*
ЖЄЛ _{вд} , л	2,10±0,02	2,14±0,03	2,17±0,03*	2,24±0,03*
РО _{вд} , л	1,67±0,02	1,67±0,02	1,70±0,02	1,74±0,02*
ЖЄЛ _{вд} , л	2,32±0,02	2,34±0,03	2,39±0,03	2,46±0,02*
ЖЄЛ, л	3,77±0,04	3,81±0,04	3,87±0,04*	3,98±0,04*
ФЖЄЛ, л	3,25±0,05	3,29±0,05	3,34±0,05	3,41±0,05*
ОФВ ₁ , л	2,67±0,06	2,73±0,06	2,78±0,06	2,87±0,06*
ОФВ ₁ /ЖЄЛ	0,71±0,01	0,72±0,01	0,72±0,01	0,72±0,01
ПОШ _{вд} , л·с ⁻¹	6,39±0,12	6,49±0,11	6,50±0,06	6,64±0,04
МОШ ₂₅ , л·с ⁻¹	5,28±0,05	5,31±0,04	5,39±0,03	5,40±0,03
МОШ ₅₀ , л·с ⁻¹	4,34±0,04	4,37±0,04	4,41±0,03	4,44±0,03
МОШ ₇₅ , л·с ⁻¹	1,94±0,04	1,96±0,04	1,98±0,04	2,00±0,04

Продовж. табл. 5.20

СОШ ₂₅₋₇₅ , л·с ⁻¹	3,45±0,04	3,48±0,04	3,50±0,03	3,52±0,03
--	-----------	-----------	-----------	-----------

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

Як видно з рисунку 5.16, показник ЖЄЛ за вказаний період тренувальних занять у спортсменів групи ОГ1 вірогідно покращився на 2,82% ($p < 0,05$).

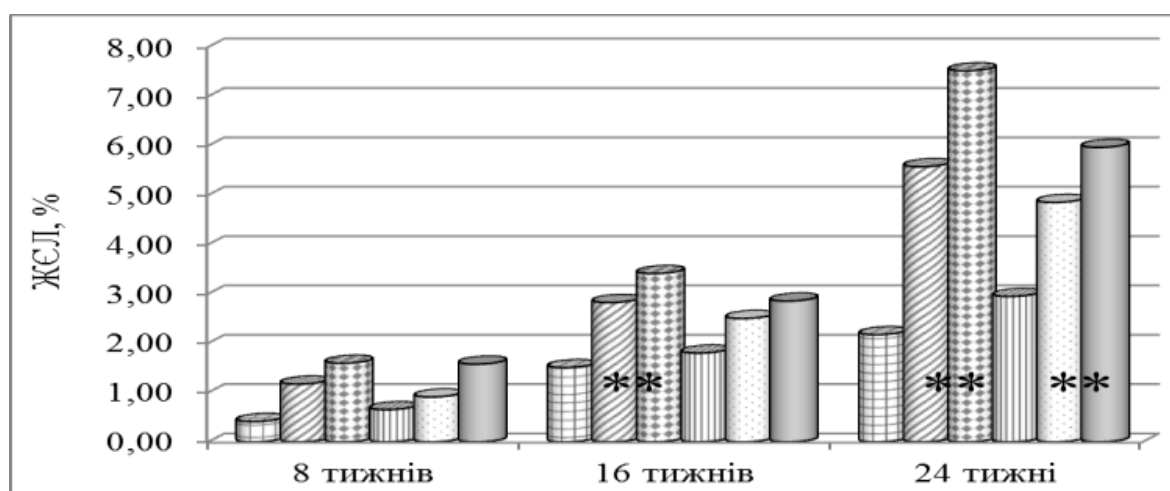








Рис. 5.16 Динаміка змін ЖЄЛ плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

На цьому рисунку і на рисунках 5.16 – 5.18:

-  – перша контрольна група;
-  – перша основна група;
-  – друга основна група;
-  – друга контрольна група;
-  – третя основна група;
-  – четверта основна група;

* – статистично достовірні відмінності відносно вихідних даних

У досліджуваних групи ОГ1 під впливом занять плаванням у поєднанні з ІГТ, через 16 тижнів від початку занять вірогідно покращилися також показники $PO_{\text{вид}}$ (на 2,64%) та $ЖЄЛ_{\text{вид}}$ (на 3,38%).

Шістнадцятитижневі заняття плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й методики створення в організмі стану помірної гіпоксії та вираженої гіперкапнії сприяли збільшенню таких показників зовнішнього дихання, як МВЛ (на 10,55%), РД (на 1,06%), МВЛ/ХОД (на 13,61%), ЖЄЛ_{вид} (на 4,27%); ЖЄЛ (на 3,41%) та зменшенню ЧД на 8,31% у плавців групи ОГ2 (табл. 5.21).

Таблиця 5.21

**Динаміка показників функції зовнішнього дихання хлопчиків групи
ОГ2 на різних етапах дослідження (n=21)**

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
ЧД, разів	14,33±0,24	13,67±0,30	13,14±0,24*	13,10±0,24*
ДО, л	0,66±0,02	0,69±0,01	0,70±0,01	0,70±0,01
ХОД, л·хв ⁻¹	9,53±0,30	9,47±0,19	9,18±0,18	9,21±0,18
VO ₂ , мл·хв ⁻¹	302,71±10,23	306,86±12,84	306,86±12,84	308,86±13,25
МВЛ, л·хв ⁻¹	121,73±2,40	129,28±2,85	134,57±3,20*	141,31±3,59*
РД, %	92,14±0,25	92,61±0,23	93,12±0,22*	93,40±0,21*
МВЛ/ХОД	12,99±0,51	13,75±0,44	14,76±0,47*	15,44±0,51*
РО _{вид} , л	1,44±0,02	1,48±0,02	1,48±0,02	1,54±0,01*
ЖЄЛ _{вид} , л	2,11±0,03	2,14±0,03	2,20±0,02*	2,29±0,02*
РО _{вд} , л	1,65±0,02	1,68±0,02	1,69±0,02	1,75±0,02*
ЖЄЛ _{вд} , л	2,32±0,03	2,35±0,03	2,41±0,03	2,51±0,03*
ЖЄЛ, л	3,76±0,04	3,82±0,05	3,89±0,04*	4,04±0,04*
ФЖЄЛ, л	3,25±0,03	3,30±0,03	3,36±0,03*	3,54±0,05*
ОФВ ₁ , л	2,64±0,03	2,76±0,07	2,82±0,06*	2,97±0,06*
ОФВ ₁ /ЖЄЛ	0,70±0,01	0,72±0,01	0,72±0,01	0,73±0,01
ПОШ _{вид} , л·с ⁻¹	6,41±0,11	6,52±0,08	6,59±0,07	6,66±0,06
МОШ ₂₅ , л·с ⁻¹	5,30±0,05	5,36±0,05	5,41±0,04	5,46±0,05*
МОШ ₅₀ , л·с ⁻¹	4,35±0,04	4,40±0,03	4,42±0,03	4,46±0,04
МОШ ₇₅ , л·с ⁻¹	1,97±0,08	2,02±0,07	2,04±0,08	2,04±0,06
СОШ ₂₅₋₇₅ , л·с ⁻¹	3,44±0,04	3,50±0,03	3,50±0,03	3,56±0,02*

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

Слід зазначити, що у представників групи ОГ2, на відміну від хлопчиків контрольної групи, через 16 тижнів від початку занять із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування покращилися швидкісні показники спірографії, які характеризують здатність проходження повітря на ділянці великих бронхів. Це підтверджується вірогідним зростанням на 3,56% - ФЖЄЛ (рис. 5.17) та на 6,50% - ОФВ₁ (рис. 5.18).

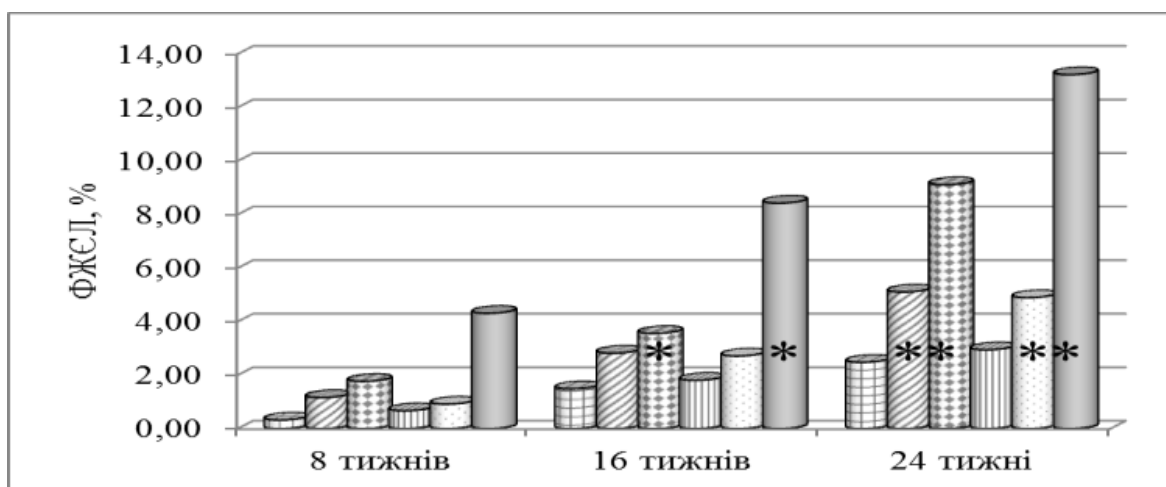


Рис. 5.17 Динаміка змін ФЖЄЛ плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

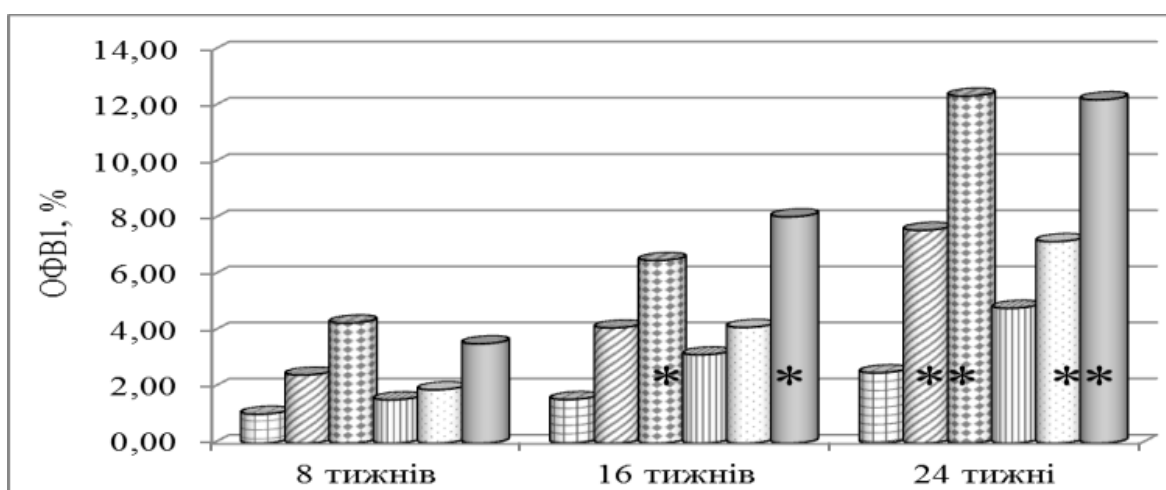


Рис. 5.18 Динаміка змін ОФВ₁ плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

Ми вважаємо, що фізіологічний механізм описаних змін зумовлений, насамперед, покращенням функціональних можливостей дихальних м'язів.

По закінченні формувального дослідження у хлопчиків групи ОГ1 під впливом занять плаванням у поєднанні з інтервальним гіпоксичним тренуванням середня величина МВЛ вірогідно збільшилася на 15,23%, $PO_{\text{вд}}$ – на 5,22%, $ЖЄЛ_{\text{вд}}$ – на 6,43%, а ЖЄЛ – на 5,58%. Слід відзначити, що протягом останніх 8 тижнів занять, крім вищеперерахованих показників, у хлопчиків групи ОГ1 покращилася більшість показників зовнішнього дихання: $PO_{\text{вд}}$, $ЖЄЛ_{\text{вд}}$, МВЛ/ХОД та РД, що свідчить про збільшення дихальної поверхні легень. Зросли також середні значення ФЖЄЛ, $ОФВ_1$, які підтверджують покращення пропускної спроможності великих бронхів.

Середнє значення показника $PO_{\text{вд}}$ через 24 тижні перевищило середню величину, яка зареєстрована до початку занять, на 4,50%, $ЖЄЛ_{\text{вд}}$ – на 5,80%, МВЛ/ХОД – на 14,00%, РД – на 1,16%, а ФЖЄЛ та $ОФВ_1$ – на 5,11% і 7,58% відповідно ($p < 0,05$) (див. рис. 5.17, 5.18).

Позитивна динаміка зростання показників $ПОШ_{\text{вд}}$, $МОШ_{25}$, та $МОШ_{50}$, яка спостерігається у спортсменів групи ОГ1, по завершенні формувального дослідження свідчить про тенденцію до покращення можливості проходження повітря у фазі видиху на ділянках великих та середніх бронхів.

Як нам удалося встановити, через 24 тижні від початку занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування у плавців групи ОГ2 відбувся вірогідний приріст об'ємних показників функції зовнішнього дихання порівняно з середніми величинами, зареєстрованими до початку формувального експерименту.

Так, за результатами проведених обстежень, у зазначений термін у спортсменів цієї групи під впливом занять плаванням ЧД вірогідно зменшилася на 8,64%%, середня величина МВЛ перевищила вихідні значення на 16,08%, РД – на 1,36%, МВЛ/ХОД – на 18,89%, ЖЄЛ – на 7,52%, $PO_{\text{вд}}$ – на 5,84%, $PO_{\text{вд}}$ – на 6,92%, $ЖЄЛ_{\text{вд}}$ – на 7,89%, а $ЖЄЛ_{\text{вд}}$ – на 8,83% (див. табл. 5.21). Такі зміни вищезгаданих показників дають підстави

стверджувати про позитивний вплив занять плаванням за запропонованою програмою у хлопчиків групи ОГ2 на функцію дихальних м'язів.

Крім того за вказаний період у досліджуваних групи ОГ2 вірогідно підвищилися показники ФЖЄЛ (на 9,12%) та ОФВ₁ (на 12,36) (див. рис. 5.17 – 5.18). Вважаємо за необхідне зазначити, що через 24 тижні від початку формувального експерименту у представників цієї групи також спостерігається тенденція до покращення показників пікової об'ємної швидкості видиху та миттєвої об'ємної швидкості проходження повітря на рівні середніх бронхів, а показники миттєвої об'ємної швидкості проходження повітря на рівні великих бронхів та середньої об'ємної швидкості проходження повітря на рівні середніх бронхів вірогідно зросли на 2,90% і 3,23% відповідно, чого не було зафіксовано через 16 тижнів занять.

У дівчат контрольної групи через 24 тижні занять плаванням об'ємні та швидкісні показники зовнішнього дихання залишилися без суттєвих змін (табл. 5.22).

Таблиця 5.22

**Динаміка показників функції зовнішнього дихання дівчат групи
КГ2 на різних етапах дослідження (n=20)**

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
ЧД, разів	13,90±0,12	13,75±0,12	13,75±0,18	13,60±0,25
ДО, л	0,71±0,01	0,72±0,01	0,72±0,01	0,73±0,01
ХОД, л·хв ⁻¹	9,86±0,21	9,88±0,22	9,89±0,23	9,88±0,22
VO ₂ , мл·хв ⁻¹	309,90±8,49	311,10±8,55	312,85±8,43	313,95±8,36
МВЛ, л·хв ⁻¹	121,56±2,86	122,23±3,29	124,35±3,24	125,12±3,14
РД, %	91,80±0,28	91,83±0,27	91,96±0,27	92,02±0,31
МВЛ/ХОД	12,41±0,41	12,47±0,43	12,69±0,47	12,82±0,54
РО _{вид} , л	1,38±0,02	1,39±0,02	1,41±0,02	1,42±0,01
ЖЄЛ _{вид} , л	1,95±0,04	1,97±0,03	2,00±0,03	2,03±0,03
РО _{вд} , л	1,56±0,02	1,56±0,02	1,57±0,02	1,58±0,02

Продовж. табл. 5.22

ЖЄЛ _{вд} , л	2,13±0,04	2,15±0,04	2,17±0,04	2,19±0,04
ЖЄЛ, л	3,51±0,06	3,53±0,05	3,57±0,05	3,62±0,05
ФЖЄЛ, л	3,01±0,05	3,03±0,04	3,06±0,04	3,09±0,04
ОФВ ₁ , л	2,44±0,04	2,48±0,04	2,52±0,04	2,56±0,05
ОФВ ₁ /ЖЄЛ	0,70±0,01	0,70±0,01	0,70±0,01	0,71±0,01
ПОШ _{вид} , л·с ⁻¹	6,38±0,07	6,40±0,07	6,42±0,06	6,43±0,06
МОШ ₂₅ , л·с ⁻¹	5,21±0,04	5,22±0,04	5,23±0,04	5,23±0,04
МОШ ₅₀ , л·с ⁻¹	4,09±0,06	4,10±0,05	4,11±0,04	4,12±0,03
МОШ ₇₅ , л·с ⁻¹	1,93±0,02	1,95±0,01	1,96±0,01	1,97±0,01
СОШ ₂₅₋₇₅ , л·с ⁻¹	3,35±0,03	3,37±0,02	3,38±0,02	3,40±0,02

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

За результатами обстежень у дівчат групи ОГЗ через 16 тижнів від початку занять вірогідно збільшився показник ЖЄЛ_{вид} (на 3,65%). Решта об'ємних та швидкісних показники спірографії у представниць цієї групи на даному етапі дослідження суттєво не змінилися (табл. 5.23).

Таблиця 5.23

**Динаміка показників функції зовнішнього дихання дівчат групи
ОГЗ на різних етапах дослідження (n=21)**

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
ЧД, разів	14,00±0,24	13,62±0,18	13,52±0,18	12,86±0,12*
ДО, л	0,72±0,02	0,74±0,01	0,74±0,01	0,74±0,01
ХОД, л·хв ⁻¹	10,09±0,25	10,04±0,31	10,05±0,24	9,54±0,22
VO ₂ , мл·хв ⁻¹	305,19±3,02	309,00±2,84	311,29±2,60	313,05±2,78
МВЛ, л·хв ⁻¹	119,35±2,86	122,36±2,32	124,05±2,17	126,69±2,15*
РД, %	91,47±0,25	91,77±0,20	91,87±0,19	92,43±0,17*
МВЛ/ХОД	11,95±0,32	12,32±0,29	12,44±0,28	13,37±0,28*
РО _{вид} , л	1,37±0,02	1,38±0,01	1,40±0,01	1,41±0,01*
ЖЄЛ _{вид} , л	1,95±0,03	1,98±0,02	2,03±0,02*	2,06±0,02*
РО _{вд} , л	1,55±0,02	1,55±0,02	1,56±0,02	1,61±0,01*

Продовж. табл. 5.23

ЖЄЛ _{вд} , л	2,14±0,03	2,15±0,03	2,19±0,03	2,26±0,02*
ЖЄЛ, л	3,50±0,04	3,53±0,03	3,59±0,03	3,67±0,03*
ФЖЄЛ, л	2,92±0,04	2,95±0,04	3,00±0,05	3,07±0,05*
ОФВ ₁ , л	2,44±0,05	2,49±0,04	2,54±0,05	2,62±0,05*
ОФВ ₁ /ЖЄЛ	0,70±0,01	0,70±0,01	0,71±0,01	0,71±0,01
ПОШ _{вид} , л·с ⁻¹	6,35±0,05	6,39±0,05	6,39±0,05	6,49±0,05*
МОШ ₂₅ , л·с ⁻¹	5,17±0,08	5,20±0,08	5,21±0,08	5,39±0,04*
МОШ ₅₀ , л·с ⁻¹	4,08±0,04	4,10±0,04	4,12±0,04	4,14±0,04
МОШ ₇₅ , л·с ⁻¹	1,95±0,02	1,97±0,02	1,98±0,02	1,99±0,01
СОШ ₂₅₋₇₅ , л·с ⁻¹	3,35±0,03	3,38±0,03	3,39±0,02	3,43±0,03

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

На відміну від спортсменок груп КГ2 та ОГ3, у плавчинь групи ОГ4, які протягом 16 тижнів в заняттях плаванням застосовували елементи аквафітнесу у поєднанні з інтервальним гіпоксичним тренуванням, відбулися вірогідні зміни як об'ємних, так і швидкісних показників зовнішнього дихання. Так, на даному етапі дослідження у представниць цієї групи зареєстровано зростання показників РО_{вид} (3,03%), ФЖЄЛ (8,43%), ОФВ₁ (8,06%), ОФВ₁/ЖЄЛ (5,04%), ПОШ_{вид} (1,84%) (p<0,05) (табл. 5.24).

Таблиця 5.24

**Динаміка показників функції зовнішнього дихання дівчат групи
ОГ4 на різних етапах дослідження (n=21)**

Показники	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
ЧД, разів	14,00±0,30	13,29±0,24	13,29±0,24	12,76±0,24*
ДО, л	0,70±0,02	0,73±0,01	0,73±0,01	0,74±0,01
ХОД, л·хв ⁻¹	9,80±0,35	9,66±0,25	9,66±0,25	9,43±0,23
VO ₂ , мл·хв ⁻¹	305,19±3,02	309,00±2,84	309,00±2,84	313,05±2,78
МВЛ, л·хв ⁻¹	119,13±2,43	124,36±2,29	124,36±2,29	128,40±2,15*

Продовж. табл. 5.24

РД, %	91,71±0,36	92,14±0,30	92,14±0,30	92,61±0,26
МВЛ/ХОД	12,36±0,45	13,11±0,43	13,11±0,43	13,81±0,45*
РО _{вид} , л	1,37±0,02	1,39±0,01	1,41±0,01*	1,43±0,02*
ЖЄЛ _{вид} , л	1,95±0,03	1,98±0,03	2,03±0,03	2,12±0,02*
РО _{вд} , л	1,55±0,02	1,57±0,02	1,60±0,02	1,63±0,02*
ЖЄЛ _{вд} , л	2,14±0,03	2,17±0,02	2,20±0,03	2,28±0,02*
ЖЄЛ, л	3,50±0,04	3,56±0,03	3,60±0,03	3,71±0,03*
ФЖЄЛ, л	2,87±0,04	3,00±0,04	3,11±0,03*	3,25±0,04*
ОФВ ₁ , л	2,43±0,04	2,51±0,04	2,62±0,06*	2,72±0,05*
ОФВ ₁ /ЖЄЛ	0,69±0,01	0,71±0,01	0,73±0,01*	0,73±0,01*
ПОШ _{вид} , л·с ⁻¹	6,35±0,05	6,42±0,05	6,47±0,03*	6,50±0,03*
МОШ ₂₅ , л·с ⁻¹	5,17±0,08	5,22±0,08	5,33±0,03	5,40±0,04*
МОШ ₅₀ , л·с ⁻¹	4,08±0,04	4,15±0,04	4,18±0,03	4,18±0,03
МОШ ₇₅ , л·с ⁻¹	1,95±0,02	1,98±0,02	1,99±0,02	2,00±0,02
СОШ ₂₅₋₇₅ , л·с ⁻¹	3,35±0,03	3,38±0,03	3,40±0,02	3,45±0,02*

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

Як і у представниць групи ОГЗ, у дівчат, які входили до складу групи ОГ4, під впливом комплексного застосування елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування під час занять плаванням через 24 тижні від початку занять більшість об'ємних і швидкісних показників зовнішнього дихання зазнали вірогідних змін відносно вихідних значень. Проте, такі зміни у дівчат групи ОГ4 проявилися більшою мірою.

Так, у спортсменок групи ОГ4 збільшився ДО на 5,58% (p>0,05), величина ЧД зменшилася відносно вихідного рівня на 8,84% (p<0,05). Порівняно з вихідним рівнем вірогідно зросли середні величини таких показників, як: МВЛ – на 7,78%, РД – на 0,98%, МВЛ/ХОД – на 11,71%. Середня величина ЖЄЛ перевищила вихідні значення на 5,97%, РО_{вд} – на 5,50%, РО_{вид} – на 4,57%, ЖЄЛ_{вд} – на 6,86%, а ЖЄЛ_{вид} – на 8,70% (p<0,05).

Також по завершенні формувального дослідження у представниць групи ОГ4 збереглася позитивна динаміка приросту швидкісних показників функції

зовнішнього дихання ФЖЄЛ, ОФВ₁, ОФВ₁/ЖЄЛ та ПОШ_{вид}, які вірогідно збільшилися на 13,22%, 12,23%, 5,58% і 2,34% відповідно.

Разом із тим, протягом останніх 8 тижнів занять, крім вищеперерахованих показників, у дівчат групи ОГ4 вірогідно підвищилися середні величини МОШ₂₅ (на 4,46%) і СОШ₂₅₋₇₅ (на 2,92%). Описані вище зміни показників функції зовнішнього дихання дають змогу стверджувати про очевидний позитивний вплив занять плаванням із застосуванням інтервального гіпоксичного тренування й елементів аквафітнесу на функцію дихальних м'язів та здатність бронхів пропускати повітря під час вдиху і видиху.

5.4. Функціональна підготовленість плавців за здатністю організму протистояти гіпоксії

Протягом усього формувального експерименту ми досліджували також здатність плавців 11-12 років протистояти гіпоксії та гіперкапнії у стані відносного м'язового спокою. З цією метою ми 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 контрольних груп (КГ1 і КГ2) протягом 16 тижнів занять вірогідних змін середніх величин гіпоксичних проб Штанге і Генча не відбулося. Проте, через 24 тижні під впливом занять плаванням у дівчат групи КГ2, на відміну від хлопчиків групи КГ1, вірогідно збільшився відносно вихідних даних час затримки дихання на вдиху (проба Штанге) на 10,45%. Показники затримки дихання на видиху (проба Генча) по завершенні формувального експерименту у представників обох контрольних груп залишилися без істотних змін (табл. 5.25, 5.26).

Таблиця 5.25

**Показники здатності організму протистояти гіпоксії у стані
відносного м'язового спокою у хлопчиків 11-12 років на різних етапах
дослідження**

Гіпоксичні функціональні проби	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
КГ1 (n=21)				
Проба Штанге, с	50,90±1,72	51,71±1,48	52,90±1,54	54,71±1,12
Проба Генча, с	27,52±1,42	28,14±1,24	29,29±1,42	30,00±1,36
ОГ1 (n=22)				
Проба Штанге, с	50,59±1,26	54,00±1,09*	60,09±0,86*	60,86±1,09*
Проба Генча, с	27,55±1,20	29,14±1,20	32,68±1,03*	33,59±1,03*
ОГ2 (n=21)				
Проба Штанге, с	50,43±1,72	55,05±1,36*	60,76±0,89*	61,81±0,83*
Проба Генча, с	27,48±1,18	32,00±0,83*	34,76±0,65*	35,29±0,77*

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

У плавців першої (ОГ1) та третьої (ОГ3) основних групи, які займалися плаванням у поєднанні з інтервальним гіпоксичним тренуванням, через 8 тижнів занять незалежно від статі вірогідно зросли середні значення показників затримки дихання на вдиху на 6,74% і 8,24%, а через 16 тижнів – на 18,78% і 26,08%, відповідно (рис. 5.19).

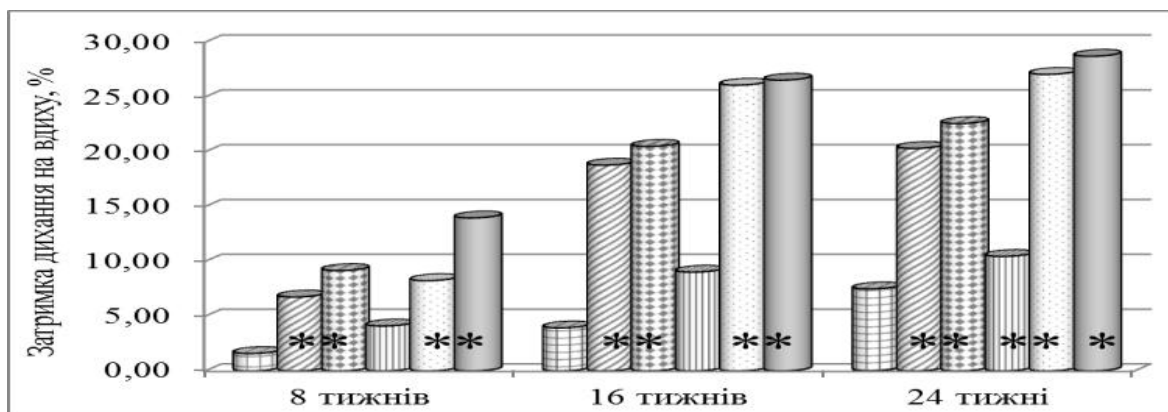








Рис. 5.19 Динаміка змін часу затримки дихання на виходу (проба Штанге) плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

На даному рисунку і на рисунках 5.19 – 5.20:

- | | |
|---|---|
|  – перша контрольна група; |  – перша основна група; |
|  – друга основна група; |  – друга контрольна група; |
|  – третя основна група; |  – четверта основна група; |

* – статистично достовірні відмінності відносно вихідних даних ($p < 0,05$)

Крім того, у представників цих груп на даному етапі зареєстровано вірогідне збільшення часу затримки дихання на видиху на 18,65% і 22,05% відповідно (рис. 5.20).

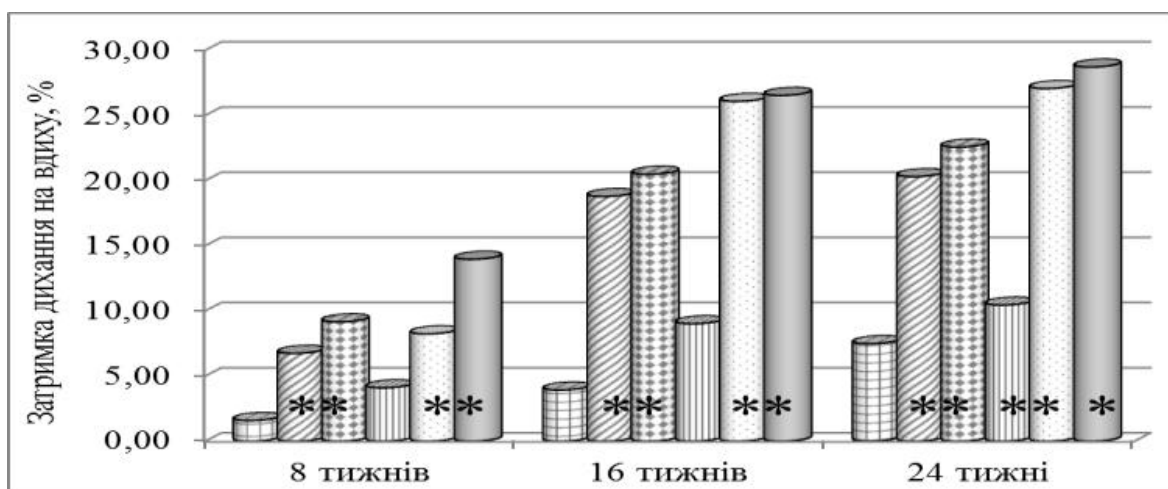


Рис. 5.20 Динаміка змін показників затримки дихання на видиху (проба Генча) плавців усіх досліджуваних груп під впливом тренувальних занять на різних етапах дослідження

Таблиця 5.26

**Показники здатності організму протистояти гіпоксії у стані
відносного м'язового спокою у дівчат 11-12 років на різних етапах
дослідження**

Гіпоксичні функціональні проби	Середні значення, $\bar{x} \pm S$			
	до початку занять	через 8 тижнів	через 16 тижнів	через 24 тижні
КГ2 (n=20)				
Проба Штанге, с	48,80±1,78	50,80±1,54	53,20±1,29	53,90±1,35*
Проба Генча, с	27,05±1,35	28,80±1,05	29,60±0,92	29,90±0,80
ОГ3 (n=21)				
Проба Штанге, с	48,57±1,12	52,57±1,18*	61,24±1,06*	61,71±1,18*
Проба Генча, с	27,00±0,83	29,24±0,77	32,95±0,71*	33,29±0,83*
ОГ4 (n=21)				
Проба Штанге, с	48,10±1,77	54,81±1,30*	60,86±1,06*	61,90±1,18*
Проба Генча, с	26,90±1,24	32,29±0,89*	34,86±0,53*	34,90±0,35*

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

По завершенні формувального дослідження через 24 тижні середні значення показників проб Штанге та Генча у хлопчиків групи ОГ1 вірогідно зросли на 20,31% і 21,95%, а у дівчат групи ОГ3 – на 27,06% і 23,28% відповідно.

Комплексне застосування на заняттях плаванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування сприяло пришвидшенню у плавців груп ОГ2 та ОГ4 позитивної динаміки показників проб Штанге та Генча.

Так, у хлопчиків групи ОГ2 через 8 тижнів занять вірогідно зросли середні значення показників затримки дихання як на вдиху (на 9,16%), так і

на видиху (на 16,46%). Через 24 тижні ці показники у спортсменів групи ОГ2 вірогідно зросли на 22,57% і 28,42% відповідно.

У дівчат групи ОГ4 восьмитижневі заняття за запропонованою програмою викликали збільшення часу затримки дихання на вдиху на 13,96% ($p<0,05$), а на видиху – на 20,00% ($p<0,05$). Позитивна динаміка виконання даних функціональних проб у досліджуваних цієї групи прослідковувалася протягом усього експерименту і по його завершенні становила 28,71% і 29,73% ($p<0,05$).

Порівняльний аналіз результатів виконання проб Штанге та Генча представниками експериментальних груп залежно від використаних програм з плавання на різних етапах дослідження засвідчила, що в групах, де застосовувалося інтервальне гіпоксичне тренування у поєднанні та без поєднання з елементами аквафітнесу, середні значення тривалості затримки дихання перевищували дані контрольних груп.

У спортсменів групи ОГ1 під впливом занять плаванням за запропонованою програмою час затримки дихання на вдиху через 16 тижнів від початку формуального експерименту перевищував результат групи КГ1 на 13,58% ($p<0,05$), а по його завершенні – на 11,24% ($p<0,05$).

У представників групи ОГ2 через 16 та 24 тижні від початку занять результати проби Штанге вірогідно перевищували середні значення групи КГ на 14,85% і 12,97% відповідно.

Здатність спортсменів групи ОГ1 протистояти гіпоксії у стані відносного м'язового спокою за результатом функціональної гіпоксичної проби із затримкою дихання на видиху по завершенні експерименту на 11,97% ($p<0,05$) перевищувала дані групи КГ1.

Встановлено, що на всіх етапах формуального дослідження тривалість затримки дихання на видиху у хлопчиків-плавців групи ОГ2, які комплексно застосовували елементи аквафітнесу й інтервальне гіпоксичне тренування, вірогідно перевищувала середні значення цього показника групи КГ1: через 8

тижнів на 13,71%, через 16 тижнів – на 18,70%, а через 24 тижні від початку занять – на 17,62%.

Порівнюючи отримані результати дослідження здатності дівчат адаптуватися до гіпоксії, ми встановили, що через 16 тижнів від початку занять середні значення показників проб Штанге і Генча у представниць групи ОГ3 вірогідно перевищували середні значення спортсменок групи КГ2 відповідно на 15,11% і 11,33%, а через 24 тижні – на 14,50% і 11,32%.

У досліджуваних групи ОГ4 через 8 тижнів від початку занять тривалість затримки дихання на видиху вірогідно перевищувала середнє значення плавчинь контрольної групи на 12,10%. Через 16 тижнів від початку занять тривалість затримки дихання на вдиху й на видиху у представниць групи ОГ4 статистично достовірно перевищували ці показники спортсменок групи КГ2 на 14,39% і 17,76%, а по завершенні формувального експерименту – на 14,85% і 16,74% відповідно.

Слід зазначити, що результат функціональної проби Генча у дівчат групи ОГ4 через 8 та 16 тижнів від початку занять на 10,42% і 5,78% вірогідно перевищував дані групи ОГ3, що є свідченням ефективності застосування в заняттях плаванням елементів аквафітнесу у поєднанні з інтервальним гіпоксичним тренуванням.

5.5 Функціональна підготовленість плавців за швидкістю відновлення частоти серцевих скорочень та артеріального тиску після дозованих фізичних навантажень

З метою дослідження ефективності впливу занять плаванням на функціональну підготовленість плавців 11-12 років, які проводилися за запропонованими нами програмами, поряд із показниками PWC_{170} , VO_{2max} , $ВАНТ_{10}$, $ВАНТ_{30}$, МКЗМР, спірографії, а також проб Штанге та Генча ми дослідили здатність юних спортсменів відновлюватися після дозованої

фізичної роботи 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.

Як свідчать результати досліджень, проведених до початку занять, у представників контрольних (КГ1, КГ2) та основних (ОГ1, ОГ2, ОГ3, ОГ4) груп відновлення ЧСС після виконання роботи потужністю $1 \text{ Вт} \cdot \text{кг}^{-1}$ відбулося на третій хвилині відновлювального періоду.

Однак, через 8 тижнів від початку занять нами спостерігалася різна динаміка відновлення ЧСС після виконання фізичної роботи потужністю $1 \text{ Вт} \cdot \text{кг}^{-1}$ у представників усіх груп залежно від застосованих програм.

Так, у плавців групи КГ1 прискорення відновлення ЧСС після завершення роботи потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла протягом усього дослідження не відбулося (табл. 5.27).

Таблиця 5.27

Динаміка відновлення частоти серцевих скорочень хлопчиків групи КГ1 після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі на різних етапах дослідження (n=21)

Потужність роботи	Частота серцевих скорочень, □х±S				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
до початку занять					
1 Вткг ⁻¹	78,71±1,77	121,14±2,60*	116,52±2,01*	96,67±2,13*	84,43±2,37
2 Вткг ⁻¹		170,19±0,41*	128,86±2,13*	100,19±1,72*	94,33±1,72*
через 8 тижнів від початку занять					
1 Вткг ⁻¹	77,62±1,83	118,67±1,89*	110,95±1,77*	92,48±2,19*	81,71±1,77
2 Вткг ⁻¹		167,57±0,77*	124,95±2,07*	97,38±1,60*	91,38±1,89*
через 16 тижнів від початку занять					
1 Вткг ⁻¹	73,57±0,83	117,90±2,13*	103,38±1,66*	88,10±1,60*	76,33±1,66

Продовж. табл. 5.27

2 Вткг ⁻¹		164,81±2,13*	121,48±1,60*	94,57±1,72*	85,86±1,42*
через 24 тижні від початку занять					
1 Вткг ⁻¹	73,43±0,83	117,52±2,13*	102,95±1,66*	87,19±1,36*	73,81±0,89
2 Вткг ⁻¹		164,43±2,13*	120,48±1,60*	92,95±1,18*	86,19±1,48*

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

Встановлено, що відносно даних, зареєстрованих до початку виконання роботи на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла, після виконання дозованої роботи у спортсменів групи ОГ1 відновлення ЧСС на другій хвилині реєструвалося через 16 тижнів від початку занять (табл. 5.28).

Таблиця 5.28

Динаміка відновлення частоти серцевих скорочень хлопчиків групи ОГ1 після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі на різних етапах дослідження (n=22)

Потужність роботи	Частота серцевих скорочень, $\square x \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
до початку занять					
1 Вткг ⁻¹	77,09±2,06	119,64±1,83*	113,05±2,17*	96,91±1,31*	82,00±1,60
2 Вткг ⁻¹		169,14±0,63*	127,14±2,00*	102,95±1,60*	94,68±1,83*
через 8 тижнів від початку занять					
1 Вткг ⁻¹	76,14±2,00	109,86±1,03*	104,00±1,43*	92,27±0,86*	80,59±1,60
2 Вткг ⁻¹		166,77±1,14*	123,14±1,83*	96,68±1,94*	88,86±1,49*
через 16 тижнів від початку занять					
1 Вткг ⁻¹	75,77±1,71	115,68±1,31*	101,18±2,00*	80,05±1,54	78,00±1,43
2 Вткг ⁻¹		158,68±1,54*	119,91±2,29*	94,36±1,14*	87,73±1,20*
через 24 тижні від початку занять					
1 Вткг ⁻¹	74,73±1,37	115,41±1,31*	95,73±1,43*	79,00±1,71	76,14±1,37

Продовж. табл. 5.28

2 Вткг ⁻¹		158,18±1,54*	117,82±2,06*	92,73±1,31*	85,45±1,43*
----------------------	--	--------------	--------------	-------------	-------------

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

У хлопчиків групи ОГ2 відновлення ЧСС на другій хвилині після виконання фізичного навантаження з такою самою потужністю реєструвалося також через 16 тижнів від початку занять (табл. 5.29).

Таблиця 5.29

Динаміка відновлення частоти серцевих скорочень хлопчиків групи ОГ2 після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі на різних етапах дослідження (n=21)

Потужність роботи	Частота серцевих скорочень, $\square x \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
до початку занять					
1 Вткг ⁻¹	78,81±1,89	121,81±2,60*	115,24±2,13*	96,90±2,43*	83,67±1,77
2 Вткг ⁻¹		170,14±0,41*	126,29±2,01*	100,19±1,72*	94,33±1,72*
через 8 тижнів від початку занять					
1 Вткг ⁻¹	77,57±1,77	118,05±1,89*	99,10±1,66*	82,52±1,66*	79,29±1,77
2 Вткг ⁻¹		167,00±0,89*	121,90±1,48*	98,90±1,60*	92,52±1,66*
через 16 тижнів від початку занять					
1 Вткг ⁻¹	73,29±0,83	119,81±0,95*	93,00±1,06*	77,43±1,89	76,24±1,89
2 Вткг ⁻¹		157,62±0,83*	112,90±1,48*	93,48±1,83*	85,00±1,60*
через 24 тижні від початку занять					
1 Вткг ⁻¹	73,00±0,83	119,00±1,06*	87,95±1,66*	77,00±1,89	75,00±1,01
2 Вткг ⁻¹		157,14±0,83*	108,29±1,18*	93,10±1,83*	84,10±1,95*

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

Як видно з таблиці 5.30, у представниць групи КГ2 після дозованих фізичних навантажень потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла відновлення ЧСС до вихідного рівня спостерігалось (на третій хвилині після припинення роботи на велоергометрі) протягом усього дослідження і прискорення відновлення не зареєстровано.

Таблиця 5.30

Динаміка відновлення частоти серцевих скорочень дівчат групи КГ2 після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі на різних етапах дослідження (n=20)

Потужність роботи	Частота серцевих скорочень, $\square \times \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
до початку занять					
1 Вткг ⁻¹	79,75±0,98	120,85±1,66*	107,15±1,29*	88,80±1,11*	81,50±1,05
2 Вткг ⁻¹		169,90±0,49*	122,60±3,51*	99,40±2,28*	92,65±1,60*
через 8 тижнів від початку занять					
1 Вткг ⁻¹	78,15±1,05	121,15±1,66*	94,65±1,60*	85,15±1,11*	80,15±1,11
2 Вткг ⁻¹		169,25±0,37*	114,40±2,64*	97,20±2,09*	90,00±1,60*
через 16 тижнів від початку занять					
1 Вткг ⁻¹	77,05±0,98	121,10±1,66*	83,25±1,17*	80,80±1,05*	78,20±1,11
2 Вткг ⁻¹		167,85±0,74*	106,15±2,52*	93,50±2,21*	84,75±1,60*
через 24 тижні від початку занять					
1 Вткг ⁻¹	76,75±0,74	121,35±1,66*	83,25±1,17*	80,60±1,17*	77,60±0,80
2 Вткг ⁻¹		167,85±0,74*	104,40±2,40*	92,95±2,46*	84,45±1,78*

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

У дівчат, які входили до складу групи ОГ3, як і у хлопчиків групи ОГ1, які займалися плаванням у поєднанні з інтервальним гіпоксичним

тренуванням, через 16 тижнів від початку занять відновлення ЧСС після припинення фізичної роботи потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла реєструвалося на другій хвилині (табл. 5.31).

Таблиця 5.31

**Динаміка відновлення частоти серцевих скорочень дівчат групи
ОГ3 після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі на різних
етапах дослідження (n=21)**

Потужність роботи	Частота серцевих скорочень, $\square x \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
до початку занять					
1 Вт·кг ⁻¹	80,38±0,95	120,67±2,25*	107,19±2,01*	90,86±1,95*	82,57±1,18
2 Вт·кг ⁻¹		171,95±0,53*	124,38±2,43*	104,95±1,54*	94,00±1,24*
через 8 тижнів від початку занять					
1 Вт·кг ⁻¹	78,29±0,95	118,90±2,01*	98,71±2,31*	87,38±1,95*	80,62±1,01
2 Вт·кг ⁻¹		169,81±0,41*	118,71±2,31*	101,81±1,36*	91,48±1,30*
через 16 тижнів від початку занять					
1 Вт·кг ⁻¹	77,90±0,95	117,14±1,77*	84,52±2,19*	80,57±2,01	78,00±0,77
2 Вт·кг ⁻¹		168,52±0,30*	110,24±1,66*	94,95±1,30*	88,00±1,42*
через 24 тижні від початку занять					
1 Вт·кг ⁻¹	77,71±0,77	117,05±1,77*	83,62±1,83*	80,05±1,60	77,57±1,06
2 Вт·кг ⁻¹		168,24±0,35*	104,05±1,54*	91,81±1,30*	83,71±1,42*

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

Порівняно з даними груп ОГ1, ОГ2 та ОГ3, у плавчинь групи ОГ4, які під час занять плаванням застосовували елементи аквафітнесу у поєднанні з інтервальним гіпоксичним тренуванням, прискорення відновлення ЧСС після виконання роботи на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг ваги тіла (на

другій хвилині) зареєстровано через 8 тижнів від початку формувального експерименту (табл. 5.32).

Таблиця 5.32

**Динаміка відновлення частоти серцевих скорочень дівчат групи
ОГ4 після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі на різних
етапах дослідження (n=21)**

Потужність роботи	Частота серцевих скорочень, $\square x \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
до початку занять					
1 Вт·кг ⁻¹	80,48±1,01	120,19±2,48*	104,19±1,72*	91,71±2,13*	83,19±1,12
2 Вт·кг ⁻¹		171,62±0,53*	124,76±1,66*	100,86±1,36*	91,86±1,18*
через 8 тижнів від початку занять					
1 Вт·кг ⁻¹	78,33±1,06	123,29±1,83*	101,67±1,77*	83,62±2,54	80,14±1,12
2 Вт·кг ⁻¹		168,57±0,53*	116,29±1,72*	98,62±0,89*	91,48±1,30*
через 16 тижнів від початку занять					
1 Вт·кг ⁻¹	77,81±0,95	123,62±0,83*	94,33±1,66*	82,05±2,25	79,43±1,12
2 Вт·кг ⁻¹		166,00±0,41*	108,57±1,95*	94,95±1,30*	88,00±1,42*
через 24 тижні від початку занять					
1 Вт·кг ⁻¹	77,52±0,77	123,62±0,83*	82,90±1,12*	79,62±1,06	78,00±0,83
2 Вт·кг ⁻¹		166,00±0,41*	102,33±1,60*	91,52±1,18*	82,81±1,01*

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

У спортсменів усіх контрольних і основних груп після завершення роботи на велоергометрі потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла відновлення ЧСС не зафіксовано протягом усього формувального експерименту.

Результати досліджень також засвідчили, що дозовані фізичні навантаження на велоергометрі у всіх обстежених плавців 11-12 років викликали характерне підвищення систолічного тиску, ступінь зростання якого залежав від потужності роботи. При цьому з підвищенням потужності

систоличний тиск зростав більшою мірою, у той час як діастолічний тиск у більшості випадків знижувався.

Слід також відзначити, що з підвищенням потужності навантаження ймовірність зменшення діастолічного тиску зростала (навіть до виникнення «феномену нескінченного тону», який зникав протягом однієї-двох хвилин після припинення фізичної роботи). Лише в окремих випадках відмічалось підвищення діастолічного тиску.

Як показали результати дослідження, до початку формувального експерименту, після дозованої фізичної роботи на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла відновлення систолічного тиску у спортсменів груп КГ1, ОГ1 та ОГ2 відбулося на другій хвилині, а потужністю 2 Вт на 1 кг ваги тіла – на третій хвилині після її припинення.

Діастолічний тиск до початку формувального дослідження після виконання роботи потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла у представників груп КГ1, ОГ1 та ОГ2 вірогідно не відрізнявся від вихідного рівня, а після виконання роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла нормалізація діастолічного тиску до вихідного рівня відбувалася на третій хвилині після припинення роботи.

Незалежно від використаної програми, заняття плаванням протягом 8 тижнів формувального дослідження після навантажень на велоергометрі потужністю 1 Вт та 2 Вт на 1 кг маси тіла у хлопчиків груп КГ1, ОГ1 та ОГ2 не прискорили відновлення систолічного тиску. Через 16 тижнів від початку занять у представників цих груп зареєстровано прискорення відновлення систолічного тиску після виконання такої роботи.

Отже, нормалізація систолічного тиску після дозованої роботи на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла у хлопчиків контрольної та основних груп відбулося на першій хвилині, а потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла – на другій хвилині після припинення роботи на велоергометрі.

Динаміка відновлення діастолічного тиску після завершення роботи на велоергометрі потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла у хлопчиків на різних

етапах формувального дослідження відрізнялася залежно від застосованих програм.

Як видно з таблиці 5.33, у спортсменів групи КГ1 чкрез 16 тижнів від початку занять зареєстровано прискорення відновлення діастолічного тиску після дозованих фізичних навантажень потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла на другій хвилині по завершенні такої роботи.

Таблиця 5.33

**Динаміка відновлення артеріального тиску хлопчиків групи КГ1
після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі на різних
етапах дослідження (n=21)**

	Артеріальний тиск ($\frac{\text{систолический}}{\text{диастолічний}}$), в мм рт.ст., $\square x \pm S$				
Потужність роботи	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
до початку занять					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{112,38 \pm 2,07}{71,14 \pm 1,77}$	$\frac{128,95 \pm 3,67^*}{64,29 \pm 2,96}$	$\frac{121,14 \pm 2,31^*}{65,71 \pm 2,25}$	$\frac{113,33 \pm 2,96}{69,38 \pm 2,01}$	$\frac{111,38 \pm 2,07}{70,67 \pm 2,01}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{148,38 \pm 2,07^*}{49,19 \pm 2,66^*}$	$\frac{138,43 \pm 2,96^*}{55,81 \pm 4,44^*}$	$\frac{128,38 \pm 3,79^*}{63,86 \pm 2,96^*}$	$\frac{116,38 \pm 3,55}{68,19 \pm 2,07}$
через 8 тижнів					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{113,48 \pm 1,77}{71,38 \pm 1,48}$	$\frac{128,71 \pm 3,25^*}{64,90 \pm 2,96}$	$\frac{121,14 \pm 2,31^*}{66,95 \pm 2,25}$	$\frac{113,33 \pm 2,96}{69,86 \pm 2,01}$	$\frac{111,38 \pm 2,07}{71,24 \pm 2,01}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{146,90 \pm 1,77^*}{50,24 \pm 2,66^*}$	$\frac{133,33 \pm 2,96^*}{57,24 \pm 2,78^*}$	$\frac{123,33 \pm 3,55^*}{65,95 \pm 2,07^*}$	$\frac{113,95 \pm 3,25}{69,10 \pm 1,77}$
через 16 тижнів					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{112,57 \pm 1,48}{69,57 \pm 1,18}$	$\frac{122,71 \pm 1,18^*}{64,62 \pm 2,25}$	$\frac{112,38 \pm 1,18}{66,57 \pm 1,48}$	$\frac{110,29 \pm 1,48}{68,67 \pm 1,18}$	$\frac{109,38 \pm 1,60}{69,29 \pm 1,48}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{143,62 \pm 1,95^*}{51,19 \pm 2,66^*}$	$\frac{128,52 \pm 2,07^*}{58,90 \pm 2,13^*}$	$\frac{112,71 \pm 1,48}{67,00 \pm 0,89}$	$\frac{110,00 \pm 1,77}{68,71 \pm 1,18}$
через 24 тижні					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{112,33 \pm 1,48}{69,43 \pm 1,66}$	$\frac{121,76 \pm 1,18^*}{64,71 \pm 2,48}$	$\frac{112,43 \pm 1,30}{66,81 \pm 1,77}$	$\frac{112,00 \pm 1,48}{68,38 \pm 1,18}$	$\frac{111,24 \pm 1,60}{69,38 \pm 1,48}$

Продовж. табл. 5.33

2Вт·кг ⁻¹		$\frac{143,33 \pm 1,89^*}{51,86 \pm 2,37^*}$	$\frac{126,29 \pm 1,48^*}{58,62 \pm 2,07^*}$	$\frac{114,14 \pm 1,48}{65,57 \pm 1,18}$	$\frac{112,52 \pm 1,60}{68,76 \pm 1,18}$
----------------------	--	--	--	--	--

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

Як свідчать дані таблиці 5.34, у спортсменів групи ОГ1 діастолічний тиск після виконання фізичної роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла, через 8 тижнів занять плаванням із застосуванням інтервального гіпоксичного тренування, відновлювався вже на другій хвилині після її завершення, а через 16 тижнів – вірогідно не відрізнявся від вихідного рівня.

Таблиця 5.34

**Динаміка відновлення артеріального тиску хлопчиків групи ОГ1
після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі на різних
етапах дослідження (n=22)**

Потужність роботи	Артеріальний тиск ($\frac{\text{систолический}}{\text{діастолічний}}$), в мм рт.ст., $\square x \pm S$				
	до навантаженн я	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
до початку занять					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{111,59 \pm 1,14}{72,91 \pm 0,80}$	$\frac{128,77 \pm 2,11^*}{65,82 \pm 3,43}$	$\frac{121,82 \pm 1,71^*}{69,00 \pm 2,57}$	$\frac{113,86 \pm 2,00}{71,14 \pm 1,14}$	$\frac{111,05 \pm 2,00}{72,59 \pm 0,74}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{148,77 \pm 1,26^*}{49,68 \pm 3,43^*}$	$\frac{139,59 \pm 1,66^*}{55,64 \pm 2,00^*}$	$\frac{127,50 \pm 1,71^*}{65,05 \pm 1,20^*}$	$\frac{114,59 \pm 1,14}{70,23 \pm 1,14}$
через 8 тижнів					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{112,68 \pm 0,86}{72,77 \pm 1,14}$	$\frac{126,09 \pm 2,00^*}{66,95 \pm 2,74}$	$\frac{122,59 \pm 1,43^*}{69,70 \pm 1,49}$	$\frac{112,73 \pm 1,43}{72,80 \pm 1,43}$	$\frac{110,95 \pm 1,71}{72,90 \pm 1,14}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{145,86 \pm 0,86^*}{50,86 \pm 1,43^*}$	$\frac{134,55 \pm 1,14^*}{56,09 \pm 2,00^*}$	$\frac{124,95 \pm 0,86^*}{69,59 \pm 1,14}$	$\frac{113,14 \pm 1,03}{71,41 \pm 1,03}$
через 16 тижнів					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{112,00 \pm 1,03}{71,91 \pm 1,03}$	$\frac{121,45 \pm 2,00^*}{67,32 \pm 2,06}$	$\frac{114,64 \pm 1,03}{70,91 \pm 0,86}$	$\frac{113,41 \pm 0,86}{72,09 \pm 0,86}$	$\frac{112,09 \pm 0,86}{72,18 \pm 1,14}$

Продовж. табл. 5.34

2Вт·кг ⁻¹		$\frac{146,00 \pm 0,92^*}{68,68 \pm 1,23}$	$\frac{134,85 \pm 1,23^*}{69,05 \pm 1,29}$	$\frac{115,00 \pm 1,11}{69,60 \pm 1,23}$	$\frac{112,75 \pm 0,98}{70,85 \pm 1,11}$
через 24 тижні					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{111,91 \pm 0,97}{72,00 \pm 0,86}$	$\frac{119,50 \pm 0,86^*}{68,05 \pm 2,11}$	$\frac{114,18 \pm 0,86}{71,05 \pm 0,86}$	$\frac{113,05 \pm 0,86}{72,18 \pm 0,86}$	$\frac{112,36 \pm 1,14}{72,18 \pm 1,14}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{141,45 \pm 1,23^*}{67,95 \pm 1,85}$	$\frac{131,68 \pm 0,92^*}{70,00 \pm 0,98}$	$\frac{114,00 \pm 1,05}{69,82 \pm 0,92}$	$\frac{111,91 \pm 1,23}{70,86 \pm 1,11}$

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

Під впливом занять плаванням через 8 тижнів застосування елементів аквафітнесу у поєднанні з інтервальним гіпоксичним тренуванням у спортсменів групи ОГ2 відновлення діастолічного тиску після дозованої фізичної роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла відбулося на першій хвилині відпочинку, а через 16 тижнів, як і у представників групи ОГ1, не відрізнявся від вихідного рівня (табл. 5.35).

Таблиця 5.35

**Динаміка відновлення артеріального тиску хлопчиків групи ОГ2
після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі на різних
етапах дослідження (n=21)**

Потужність роботи	Артеріальний тиск ($\frac{\text{систолический}}{\text{діастолічний}}$), в мм рт.ст., $\square x \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
до початку занять					
1Вт·кг ⁻¹	<u>112,52±1,48</u>	<u>128,29±1,06*</u>	<u>121,76±1,42*</u>	<u>113,05±1,42</u>	<u>112,24±1,48</u>
	72,05±1,48	66,48±2,37	69,81±1,18	70,76±1,18	71,43±1,24
2Вт·кг ⁻¹		<u>148,48±2,13*</u>	<u>138,43±2,96*</u>	<u>127,90±3,79*</u>	<u>115,67±3,55</u>
		47,71±1,89*	54,62±4,44*	66,62±2,07*	67,81±1,95
через 8 тижнів					

Продовж. табл. 5.35

1Вт·кг ⁻¹	$\frac{112,48 \pm 1,18}{71,86 \pm 0,89}$	$\frac{126,29 \pm 0,89^*}{67,10 \pm 2,31}$	$\frac{121,19 \pm 1,42^*}{69,52 \pm 0,95}$	$\frac{113,43 \pm 1,18}{70,81 \pm 1,01}$	$\frac{112,90 \pm 1,18}{71,38 \pm 0,83}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{145,38 \pm 1,77^*}{51,95 \pm 1,77^*}$	$\frac{138,43 \pm 2,96^*}{69,33 \pm 0,89}$	$\frac{127,90 \pm 3,79^*}{69,52 \pm 1,18}$	$\frac{115,67 \pm 3,55}{69,67 \pm 1,18}$
через 16 тижнів					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{112,24 \pm 0,89}{71,19 \pm 0,59}$	$\frac{122,00 \pm 1,06^*}{67,33 \pm 1,83}$	$\frac{114,48 \pm 1,01}{69,86 \pm 0,65}$	$\frac{112,90 \pm 1,06}{70,38 \pm 0,65}$	$\frac{112,67 \pm 0,95}{71,14 \pm 0,65}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{145,38 \pm 1,77^*}{66,95 \pm 2,07}$	$\frac{137,00 \pm 2,07^*}{69,43 \pm 0,89}$	$\frac{115,95 \pm 2,37}{69,52 \pm 1,18}$	$\frac{114,24 \pm 1,48}{69,67 \pm 1,18}$
через 24 тижні					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{112,29 \pm 0,95}{71,10 \pm 0,59}$	$\frac{119,48 \pm 1,30^*}{68,19 \pm 1,48}$	$\frac{114,29 \pm 0,89}{70,43 \pm 0,65}$	$\frac{112,81 \pm 0,95}{70,52 \pm 0,65}$	$\frac{112,38 \pm 1,06}{71,05 \pm 0,59}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{140,95 \pm 1,42^*}{67,14 \pm 1,95}$	$\frac{131,10 \pm 1,77^*}{69,52 \pm 0,89}$	$\frac{114,86 \pm 1,18}{70,48 \pm 0,77}$	$\frac{112,86 \pm 1,18}{71,00 \pm 0,77}$

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

Дослідження швидкості відновлення артеріального тиску після дозованих фізичних навантажень у дівчат 11-12 років контрольної (КГ2) та основних (ОГ3, ОГ4) груп до початку формувального експерименту показали, що відновлення систолічного тиску після дозованої роботи на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла, як і у хлопчиків експериментальних груп, відбулося на другій хвилині, а потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла – на третій хвилині після припинення роботи на велоергометрі.

Під впливом занять плаванням за навчальною програмою для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, які тривали 16 тижнів, у представниць групи КГ2 відновлення систолічного тиску після виконання фізичних навантажень потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла відбулося на першій хвилині по завершенні такої роботи, а швидкість відновлення систолічного тиску після виконання фізичних навантажень потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла протягом усього формувального експерименту не змінилася (табл. 5.36).

Таблиця 5.36

Динаміка відновлення артеріального тиску дівчат групи КГ2 після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі на різних етапах дослідження (n=20)

	Артеріальний тиск ($\frac{\text{систолический}}{\text{діастолічний}}$), в мм рт.ст., $\square \pm S$				
Потужність роботи	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
до початку занять					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{114,75 \pm 1,14}{69,70 \pm 1,43}$	$\frac{127,30 \pm 1,26^*}{64,10 \pm 2,74}$	$\frac{121,30 \pm 1,26^*}{62,80 \pm 4,23}$	$\frac{117,85 \pm 0,86}{67,20 \pm 1,14}$	$\frac{116,00 \pm 1,14}{69,50 \pm 1,43}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{147,25 \pm 1,54^*}{50,50 \pm 1,43^*}$	$\frac{136,45 \pm 1,43^*}{56,85 \pm 1,83^*}$	$\frac{128,30 \pm 0,86^*}{64,05 \pm 2,29^*}$	$\frac{117,75 \pm 0,97}{66,00 \pm 1,43}$
через 8 тижнів					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{112,95 \pm 1,14}{70,05 \pm 1,26}$	$\frac{124,75 \pm 1,14^*}{66,15 \pm 1,54}$	$\frac{117,55 \pm 1,26^*}{66,35 \pm 1,43}$	$\frac{114,70 \pm 1,14}{67,10 \pm 1,43}$	$\frac{112,75 \pm 1,14}{69,20 \pm 1,43}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{143,80 \pm 1,43^*}{50,05 \pm 1,43^*}$	$\frac{131,80 \pm 0,86^*}{58,25 \pm 1,71^*}$	$\frac{124,15 \pm 0,74^*}{64,85 \pm 2,17^*}$	$\frac{115,05 \pm 0,91}{68,95 \pm 1,43}$
через 16 тижнів					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{113,40 \pm 0,86}{69,90 \pm 1,14}$	$\frac{125,35 \pm 1,43^*}{66,50 \pm 1,60}$	$\frac{116,40 \pm 1,31}{66,40 \pm 1,49}$	$\frac{115,80 \pm 1,09}{66,95 \pm 1,43}$	$\frac{113,40 \pm 0,86}{69,55 \pm 1,43}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{141,40 \pm 1,14^*}{51,60 \pm 1,49^*}$	$\frac{130,55 \pm 1,14^*}{66,20 \pm 1,43^*}$	$\frac{121,80 \pm 0,86^*}{66,70 \pm 1,71}$	$\frac{114,85 \pm 0,91}{69,05 \pm 1,14}$
через 24 тижні					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{113,40 \pm 0,86}{69,90 \pm 1,14}$	$\frac{122,75 \pm 1,14^*}{67,15 \pm 1,31}$	$\frac{114,95 \pm 0,91}{67,50 \pm 1,14}$	$\frac{114,75 \pm 0,80}{68,45 \pm 1,14}$	$\frac{113,90 \pm 0,86}{69,50 \pm 1,09}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{140,55 \pm 1,14^*}{53,20 \pm 1,60^*}$	$\frac{128,45 \pm 1,03^*}{66,95 \pm 1,14}$	$\frac{120,90 \pm 1,03^*}{67,45 \pm 1,43}$	$\frac{114,75 \pm 0,91}{69,15 \pm 1,14}$

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

Разом із тим, динаміка відновлення діастолічного тиску після виконання дозованої роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла у дівчат групи КГ2 на

різник етапах дослідження свідчить про покращення реакції судин на фізичні навантаження

Так, через 16 тижнів таких занять у дівчат даної групи відбулася нормалізація діастолічного тиску на другій хвилині відпочинку після завершення роботи на велоергометрі, а через 24 тижні – на першій.

Динаміка відновлення діастолічного тиску після виконання фізичної роботи потужністю 2 Вт на 1 кг ваги тіла у дівчат групи ОГ3 подібна до тої, яку зареєстровано у представників групи ОГ1. Отже, через 8 тижнів занять плаванням із застосуванням інтервального гіпоксичного тренування діастолічний тиск після фізичних навантажень зазначеної потужності відновлювався на другій хвилині після її завершення, а через 16 тижнів – вірогідно не відрізнявся від вихідного рівня (табл. 5.37).

Таблиця 5.37

Динаміка відновлення артеріального тиску дівчат групи ОГ3 після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі на різних етапах дослідження (n=21)

Потужність роботи	Артеріальний тиск ($\frac{\text{систолический}}{\text{діастолічний}}$), в мм рт.ст., $\square x \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
до початку занять					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{113,71 \pm 1,77}{67,90 \pm 1,48}$	$\frac{128,38 \pm 2,37^*}{63,67 \pm 1,54}$	$\frac{122,52 \pm 1,48^*}{64,52 \pm 1,18}$	$\frac{117,86 \pm 1,48}{66,19 \pm 1,18}$	$\frac{114,76 \pm 1,48}{67,29 \pm 1,36}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{147,57 \pm 1,24^*}{50,52 \pm 2,13^*}$	$\frac{137,19 \pm 1,12^*}{55,43 \pm 1,66^*}$	$\frac{127,29 \pm 1,30^*}{60,38 \pm 1,60^*}$	$\frac{117,52 \pm 1,12}{64,81 \pm 1,48}$
через 8 тижнів					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{111,95 \pm 1,48}{68,05 \pm 1,48}$	$\frac{125,76 \pm 2,07^*}{63,86 \pm 1,48}$	$\frac{120,14 \pm 1,18^*}{65,24 \pm 1,18}$	$\frac{115,57 \pm 1,18}{66,43 \pm 1,18}$	$\frac{114,29 \pm 1,18}{67,52 \pm 1,48}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{142,67 \pm 1,18^*}{51,43 \pm 1,18^*}$	$\frac{130,43 \pm 1,24^*}{57,81 \pm 1,48^*}$	$\frac{120,05 \pm 1,48^*}{64,10 \pm 1,66}$	$\frac{115,29 \pm 1,18}{64,95 \pm 1,48}$
через 16 тижнів					

Продовж. табл. 5.37

1Вт·кг ⁻¹	$\frac{112,33 \pm 1,48}{68,00 \pm 1,18}$	$\frac{124,48 \pm 1,48^*}{64,71 \pm 1,48}$	$\frac{115,71 \pm 0,83}{65,48 \pm 1,48}$	$\frac{114,67 \pm 1,01}{66,67 \pm 1,18}$	$\frac{113,57 \pm 1,18}{67,52 \pm 1,18}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{141,00 \pm 1,77^*}{62,43 \pm 2,54}$	$\frac{128,52 \pm 2,13^*}{64,67 \pm 1,18}$	$\frac{116,81 \pm 1,48}{64,76 \pm 1,18}$	$\frac{114,71 \pm 1,18}{66,10 \pm 1,18}$
через 24 тижні					
1Вт·кг ⁻¹	$\frac{112,33 \pm 1,48}{68,00 \pm 1,18}$	$\frac{122,19 \pm 1,77^*}{60,90 \pm 4,26}$	$\frac{115,57 \pm 0,95}{66,24 \pm 1,18}$	$\frac{114,52 \pm 0,83}{66,62 \pm 1,18}$	$\frac{113,52 \pm 1,18}{67,76 \pm 1,18}$
2Вт·кг ⁻¹		$\frac{138,24 \pm 1,24^*}{62,90 \pm 2,25}$	$\frac{125,90 \pm 1,72^*}{64,81 \pm 1,36}$	$\frac{116,38 \pm 1,36}{64,90 \pm 1,36}$	$\frac{114,33 \pm 1,36}{66,24 \pm 1,36}$

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

У спортсменок групи ОГ4 динаміка відновлення діастолічного тиску після виконання фізичної роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла також виявилася подібною до динаміки у групи ОГ2.

Як свідчать дані таблиці 5.38, у досліджуваних групи ОГ4 через 8 тижнів занять за запропонованою програмою відновлення діастолічного тиску після дозованої роботи потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла відбулося на першій хвилині відпочинку, а через 16 тижнів не відрізнявся від вихідного рівня.

Таблиця 5.38

Динаміка відновлення артеріального тиску дівчат групи ОГ4 після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі на різних етапах дослідження (n=21)

Потужність роботи	Артеріальний тиск ($\frac{\text{систолический}}{\text{діастолічний}}$), в мм рт.ст., $\square x \pm S$				
	до навантаження	після навантаження			
		одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
до початку занять					
1Вт·кг ⁻¹	<u>113,29±0,89</u>	<u>127,10±1,60*</u>	<u>121,38±1,06*</u>	<u>116,00±1,06</u>	<u>114,10±1,18</u>
	69,86±1,48	65,24±1,77	66,52±1,48	67,95±1,77	69,38±1,77
2Вт·кг ⁻¹		<u>147,43±1,83*</u>	<u>134,62±1,77*</u>	<u>127,05±1,18*</u>	<u>116,24±1,18</u>
		49,43±2,07*	55,67±1,77*	62,05±1,48*	66,19±1,60

Продовж. табл. 5.38

через 8 тижнів					
1ВТ·кг ⁻¹	<u>113,38±1,06</u> 70,05±1,18	<u>125,90±1,60*</u> 66,62±1,36	<u>119,48±1,48*</u> 66,52±1,77	<u>116,62±1,06</u> 68,43±1,18	<u>114,10±1,36</u> 69,10±1,18
2ВТ·кг ⁻¹		<u>144,57±1,66*</u> 51,57±2,07*	<u>131,29±1,77*</u> 65,48±1,95	<u>121,10±1,36*</u> 67,05±1,12	<u>115,43±0,89</u> 68,90±1,18
через 16 тижнів					
1ВТ·кг ⁻¹	<u>113,14±0,95</u> 69,14±1,18	<u>124,48±1,18*</u> 65,24±1,54	<u>116,76±1,60</u> 66,29±1,77	<u>116,05±1,06</u> 68,24±1,18	<u>113,38±0,95</u> 68,90±1,18
2ВТ·кг ⁻¹		<u>141,00±1,89*</u> 64,43±2,07	<u>127,71±2,01*</u> 66,48±1,54	<u>116,52±1,01</u> 65,48±1,77	<u>114,76±0,89</u> 67,81±1,18
через 24 тижні					
1ВТ·кг ⁻¹	<u>113,14±0,95</u> 69,14±1,18	<u>121,24±1,66*</u> 65,52±1,42	<u>116,14±1,48</u> 67,10±1,77	<u>115,81±1,18</u> 68,57±1,18	<u>113,48±0,95</u> 68,95±1,18
2ВТ·кг ⁻¹		<u>138,00±1,18*</u> 65,00±1,83	<u>127,48±2,01*</u> 66,76±1,24	<u>116,05±0,71</u> 66,29±1,48	<u>114,62±0,89</u> 68,19±1,18

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

Висновки до розділу 5

Заняття плаванням за навчальною програмою для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності протягом підготовчого періоду річного макроциклу тривалістю 24 тижні покращують рівень загальної та спеціальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років, незалежно від статі за здатністю проявляти такі фізичні якості, як швидкісно-силова витривалість м'язів плечового поясу, черевного пресу та нижніх кінцівок, активна гнучкість хребта.

Разом із тим виявлено статеві відмінності. У хлопчиків 11-12 років через 24 тижні занять вірогідно покращилися результати виконання тестів, що характеризують швидкість, а у дівчат - загальну витривалість та силову

динамічну витривалість м'язів плечового поясу. У дівчат на відміну від хлопців вірогідно покращилася також спеціальна працездатність в зоні аеробного енергозабезпечення за результатом виконання тесту «плавання на 800 м вільним стилем».

Застосування в заняттях плаванням інтервального гіпоксичного тренування незалежно від статі юних плавців сприяє покращенню швидко-силової витривалості м'язів плечового поясу, черевного пресу і нижніх кінцівок; силової динамічної витривалості м'язів плечового поясу; загальної витривалості; активної гнучкості хребта та рухливості плечових суглобів; спеціальної працездатності в зоні аеробного, анаеробного алактатного й анаеробного лактатного енергозабезпечення. У хлопчиків, на відміну від дівчат, зареєстровано вірогідне покращення показників тестів, що характеризують вибухову силу і швидкість.

Тренувальні заняття з плавання, в яких застосовувалися не лише елементи аквафітнесу, але й інтервальне гіпоксичне тренування, виявилися ефективнішими, що проявилось більшим ступенем удосконалення вищезгаданих показників фізичної підготовленості незалежно від статі.

Встановлено, що тренувальні заняття плаванням із використанням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування сприяють покращенню функціональної підготовленості плавців 11-12 років. По завершенні формуального дослідження в контрольних групах, незалежно від статі, вірогідно покращилася абсолютна величина максимального споживання кисню (VO_{2max}). У дівчат, на відміну від хлопчиків, вірогідно збільшився час затримки дихання на вдиху. У спортсменів експериментальних груп, які в заняттях плаванням використовували інтервальне гіпоксичне тренування, вірогідно покращився абсолютний і відносний показник максимального споживання кисню (VO_{2max}), потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення, а також здатність протистояти гіпоксії у стані відносного м'язового спокою за показниками проб Штанге і Генча. У дівчат на відміну від хлопців, такі тренування

сприяють зростанню енергозабезпечення за рахунок ємності анаеробних лактатних метаболічних процесів.

Під впливом 24-тижневих занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування у хлопчиків та дівчат 11-12 років вірогідно зросли абсолютні та відносні показники максимального споживання кисню (VO_{2max}), абсолютні показники, що характеризують потужність анаеробних алактатних ($ВанТ_{10}$) й лактатних ($ВанТ_{30}$) процесів енергозабезпечення, а також ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення (МКЗМР); покращилася також здатність протистояти гіпоксії у стані відносного м'язового спокою. У дівчат, на відміну від хлопців, зареєстровано вірогідне зростання не лише абсолютних, але й відносних показників потужності анаеробних алактатних ($ВанТ_{10}$) й лактатних ($ВанТ_{30}$) процесів енергозабезпечення.

Упровадження в тренувальні заняття плаванням ІГТ та ІГТ в комплексі з елементами аквафітнесу позитивно впливає на функцію апарату зовнішнього дихання юних спортсменів. Під впливом занять із застосуванням ІГТ у плавців, незалежно від статі, відбулося вірогідне покращення об'ємних показників зовнішнього дихання. На відміну від хлопців, у дівчат зареєстровано вірогідне зростання величини відношення максимальної вентиляції легень до хвилинного об'єму дихання (МВЛ/ХОД), а також швидкісного показника пікової об'ємної швидкості видиху ($ПОШ_{вид}$) та миттєвої об'ємної швидкості проходження повітря у фазі видиху на рівні великих бронхів ($МОШ_{25}$).

Незалежно від статі, у плавців, які застосовували в заняттях елементи аквафітнесу й інтервальне гіпоксичне тренування, зареєстровано вірогідне покращення як об'ємних, так і швидкісних показників зовнішнього дихання. У дівчат, на відміну від хлопців, зросли показники пікової об'ємної швидкості видиху ($ПОШ_{вид}$) та об'єм форсованого видиху за 1 секунду по відношенню до життєвої ємності легень (ОФВ₁/ЖЄЛ). У хлопчиків, на відміну від дівчат, покращився показник резерву дихання (РД).

Застосування в заняттях плавців 11-12 років елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування сприяє відновленню функції серцево-судинної системи після дозованих фізичних навантажень. У дівчат, на відміну від хлопців, прискорення відновлення ЧСС відбувалося раніше. У спортсменів усіх контрольних і основних груп незалежно від статі після завершення роботи на велоергометрі потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла відновлення ЧСС не зафіксовано протягом усього формувального експерименту.

Як у хлопчиків, так і у дівчат 11-12 років прискорення відновлення систолічного тиску після дозованих навантажень потужністю 1 Вт та 2 Вт на 1 кг маси тіла відбувається незалежно від застосування в заняттях елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування, за виключенням хлопців контрольної групи, у яких після дозованих фізичних навантажень потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла відновлення систолічного тиску не зареєстровано.

Динаміка відновлення діастолічного тиску після завершення роботи на велоергометрі потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла у дівчат контрольної групи проявилася більшою мірою, порівняно з хлопчиками. Восьмитижневі заняття плаванням у плавців, які застосовували в заняттях елементи аквафітнесу й інтервальне гіпоксичне тренування, незалежно від статі, зареєстровано прискорення відновлення діастолічного тиску через 3 хв. Шіснадцятитижневий період від початку тренувань у представників усіх основних груп позначився покращенням реакції судин на дозоване фізичне навантаження, що проявилася відсутністю вірогідної різниці між діастолічним тиском до та після виконання фізичної роботи.

Основні положення розділу відображені в публікаціях [41, 43, 71, 243].

РОЗДІЛ 6

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

З огляду на те, що спортивні результати переможців та призерів Чемпіонатів світу, Європи постійно зростають, відповідно необхідно постійно вдосконалювати навчально-тренувальний процес на всіх етапах багаторічної підготовки спортсменів. За даними ряду науковців [15, 31, 143, 155], особливим етапом багаторічної підготовки плавців, який співпадає з препубертатним періодом онтогенезу, є етап попередньої базової підготовки. Цей період характеризується інтенсивною та нерівномірною перебудовою організму, що в поєднанні з надмірними фізичними навантаженнями може порушити збалансовану діяльність тих систем організму, які забезпечують процес удосконалення фізичної підготовленості спортсменів [54, 55, 74, 172].

Існує думка, що підвищення спортивно-кваліфікаційного рівня спортсменів на початкових етапах багаторічної підготовки повинно відбуватися завдяки застосуванню додаткових засобів, які посилюють ефект фізичних навантажень. Такі обставини змушують модернізувати навчально-тренувальний процес плавців на етапі попередньої базової підготовки [26, 74, 246]. Тому в структурі силових підготовки плавців дуже важливим є розділ, пов'язаний з підвищенням вищевказаних здібностей, які забезпечують спеціальну працездатність у процесі плавання [244, 246].

Існують відомості, що збільшення сили плавців шляхом застосування силових вправ на суші не завжди сприяє вдосконаленню швидкісної сили, силових витривалості та швидкості під час виконання роботи у водному середовищі. Деякі науковці [154, 159] вказують також на те, що під час перших 20-30 хвилин тренування у воді, яке відбувається одразу після тренування в залі сухого плавання, у спортсменів спостерігається погіршення так званого «відчуття води» [157, 161]. Разом із тим, аналіз сучасної науково-методичної літератури дозволив дійти висновку, що наразі залишається

невирішеною проблема визначення напрямку силової підготовки плавців різної спеціалізації [153, 184, 232]..

Слід також акцентувати увагу на тому, що зловживання вправами силового спрямування на суші може негативно вплинути на функціональний стан серцево-судинної системи спортсменів [54, 62]. Тому вдосконалення майстерності юних плавців повинно відбуватися з урахуванням можливих негативних наслідків силової підготовки. За даними ряду науковців ризик таких ускладнень зменшує виконання фізичних вправ силового спрямування у воді [238, 243, 246, 271].

Позитивна дія фізичних вправ у воді обумовлена також феноменом гравітаційного розвантаження тіла, позитивним впливом на серцево-судинну і дихальну системи, а головне – наявністю стійкого ефекту загартовування. Зважаючи на думку провідних фахівців, які вивчали вплив аквафітнесу на фізичний стан дітей та підлітків та виявили позитивну динаміку показників прояву фізичних якостей та функціональної підготовленості, ми припустили, що в силовій підготовці спортсменів, які мають контакт з водою, доцільно було би застосовувати вправи з елементами аквафітнесу. Такі заняття проводяться в режимі рухових дій, які характеризуються доданням опору з майже максимальною напругою м'язів при постійній швидкості рухів. Тобто, режим роботи м'язів при таких заняттях наближений до звичного для плавців [272].

Останнім часом у практиці фізичного виховання при роботі з особами різного віку застосовуються засоби і методики, які посилюють ефективність фізичних вправ. Зокрема, популярним є застосування так званих методик гіпоксичного дихання [41, 53, 54, 210].

Низкою науковців [103, 104, 243, 246, 272] доведено, що застосування фізичних навантажень у комплексі з методикою створення в організмі стану гіпоксії сприяє покращенню адаптаційних можливостей кардіореспіраторної системи та фізичної працездатності.

Використання спортсменами цієї методики у поєднанні з фізичними навантаженнями дозволяє підвищити їхню ефективність, не збільшуючи обсяг фізичної роботи, що має особливе значення при роботі зі юними спортсменами [54, 55, 67, 244].

Незважаючи на наявність серії робіт, які стосуються посилення ефекту фізичних навантажень шляхом застосування у фізичному вихованні спеціальних додаткових засобів, включаючи інтервальне гіпоксичне тренування (ІГТ) [27, 33, 43, 55], на сьогодні відсутні наукові відомості про можливість застосування ІГТ в комплексі з аквафітнесом у тренувальному процесі плавців. Тому ми припустили, що комплексне застосування вищезгаданих засобів у тренувальному процесі юних спортсменів-плавців сприятиме підвищенню їхньої фізичної та функціональної підготовленості. З метою підтвердження ефективності використання методики ІГТ й елементів аквафітнесу в навчально-тренувальному процесі плавців 11-12 років, ми провели серію експериментальних досліджень.

За результатами констатувального дослідження ми отримали дані показників фізичної та функціональної підготовленості плавців 11-12 років, які через 24 тижні від початку занять засвідчили, що заняття плаванням без застосування та із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування сприяли вірогідному покращенню у них переважної більшості фізичних якостей, які характеризують загальну фізичну підготовленість.

По завершенні формувального експерименту у хлопців першої контрольної групи, зареєстровано вірогідне зростання показників швидкісно-силової витривалості м'язів плечового поясу (на 12,29%), черевного пресу (на 13,37%) та нижніх кінцівок (на 6,23%). Покращення результату нахилу тулуба вперед із положення сидячи на 17,74% ($p < 0,05$) свідчить про покращення активної гнучкості хребта, а зменшення часу подолання дистанції 30 м із високого старту на 1,44% ($p < 0,05$) – про зростання швидкості.

Разом із тим, ми виявили також деякі статеві відмінності загальної фізичної підготовленості. Зокрема, у дівчат групи КГ2, на відміну від хлопців групи КГ1, результати виконання тестів, що характеризують швидкість, вірогідно не змінилися. Проте, показники загальної витривалості за результатами тесту «безперервний біг 5 хв» вірогідно збільшилися, чого не відбулося у хлопців групи КГ1. Крім того, у дівчат, які займалися плаванням у групі КГ2, під впливом таких занять активна рухливість плечових суглобів вірогідно покращилася вже через 16 тижнів від початку формувального дослідження, в той час, як у хлопчиків вірогідне покращення рухливості плечових суглобів зареєстровано на 8 тижнів пізніше.

На відміну від хлопців у дівчат, які входили до складу групи ОГ3, результат виконання тесту згинання і розгинання рук в упорі лежачи за 30 сек. вірогідно покращився на 15,65%, піднімання тулуба в положення сидючи за 30 сек. – на 17,16%, згинання-розгинання ніг із положення стоячи – на 9,43%, що свідчить про покращення швидкісно-силової витривалості м'язів плечового поясу, черевного пресу та нижніх кінцівок.

Показники, що характеризують силову динамічну витривалість м'язів плечового поясу, у плавчинь групи ОГ3 через 24 тижні від початку занять зросли на 10,64%. Активна гнучкість хребта й рухливість плечових суглобів за результатами виконання контрольних тестів покращилася на 40,57% і 11,05% відповідно ($p < 0,05$).

Слід указати, що, незважаючи на відсутність вірогідного зростання показників виконання тестів «біг на 30 м із високого старту» й «стрибок у довжину з місця», у представниць групи ОГ3 спостерігається тенденція до покращення таких фізичних якостей, як швидкість і вибухова сила за динамікою зростання t -критерію Стюдента на різних етапах формувального експерименту.

У хлопців групи ОГ2, які під час занять плаванням застосовували елементи аквафітнесу й інтервальне гіпоксичне тренування, через 8 тижнів зареєстровано вірогідне покращення результатів виконання тестів, які

характеризують силову динамічну витривалість м'язів плечового поясу (на 10,55%), швидко-силову витрималість м'язів нижніх кінцівок (на 4,79%), активну гнучкість хребта (на 12,37%) і рухливість плечових суглобів (на 8,36%).

Покращення фізичної підготовленості у хлопців проявилось через 16 тижнів від початку занять за результатом тесту безперервного п'ятихвилинного бігу (на 2,62%), бігу на 30 м із високого старту (на 2,29%), стрибок у довжину з місця (на 2,69%) та згинання і розгинання рук в упорі лежачи за 30 сек (на 12,85%), що свідчить про покращення загальної витривалості, швидкості, вибухової сили і швидко-силової витривалості м'язів плечового поясу.

На відміну від хлопчиків, у дівчат, які входили до складу групи ОГ4, вже через 8 тижнів від початку занять, зареєстровано вірогідне покращення результатів виконання тестів, які характеризують швидко-силову витривалість м'язів плечового поясу (на 10,09%), черевного пресу (на 28,21%) та нижніх кінцівок (на 6,67%), силову динамічну витривалість м'язів плечового поясу (на 8,29%), активну гнучкість хребта (на 25,84%). Через 16 тижнів покращилася активна рухливість плечових суглобів (на 10,35%), загальна витривалість за результатом тесту 5-ти хвилинного безперервного бігу (на 4,11%), швидкість (на 2,64%) та вибухова сила (на 2,24%).

Слід відзначити, що через 24 тижні занять за запропонованими нами програмами зареєстровано також вірогідну різницю між середніми значеннями ряду показників фізичної підготовленості у спортсменів контрольних і основних груп на користь тих, хто в заняттях плаванням використовував елементи аквафітнесу й інтервальне гіпоксичне тренування.

Дослідження спеціальної фізичної підготовленості хлопців групи КГ1 і дівчат групи КГ2 показали, що тренувальні заняття, які проводилися протягом 24 тижнів, вірогідно покращили швидкість плавців за результатами виконання тестів, що характеризують працездатність в зоні анаеробного

алактатного енергозабезпечення (на 3,80% і 4,59%), а також потужність анаеробної алактатної системи плавців (на 18,95% і 19,57%).

У дівчат групи КГ2, на відміну від хлопців контрольної групи, через 24 тижні від початку формувального експерименту вірогідно покращився результат тесту «плавання на 800 м вільним стилем» (на 2,45%, $p > 0,05$), що свідчить про позитивні зміни аеробних метаболічних процесів.

Результати досліджень спеціальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років через 24 тижні від початку занять за запропонованими програмами показали, що у хлопчиків, які входили до складу груп ОГ1 та ОГ2, вірогідно покращилися результати виконання тестів, що характеризують працездатність в зоні аеробного енергозабезпечення відповідно (на 3,42% і 5,66%). Працездатність в зоні анаеробного алактатного енергозабезпечення покращилася відповідно на 8,31% і 9,22%, а потужність анаеробної алактатної системи енергозабезпечення – на 26,22% і 38,31%. Слід відзначити, що в групі ОГ2 вірогідне покращення цих показників реєструвалося вже через 16 тижнів занять, що є свідченням ефективності застосування елементів аквафітнесу й ІГТ.

У досліджених дівчат групи ОГ3 заняття плаванням із застосуванням методики ІГТ вже через 16 тижнів вірогідно зросли результати тестів «плавання на 800 м вільним стилем» (на 2,63%), «пропливання дистанцій 4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с» (перший відрізок), а через 24 тижні «плавання вільним стилем на 25 м з максимально можливою швидкістю» на 10,11%, а також кількість пропливань 25-метрових відрізків з максимальною інтенсивністю при ЧСС 150-170 уд·хв⁻¹ у представниць цієї групи збільшилася на 25,00% ($p < 0,05$), що підтверджує підвищення рівня анаеробної алактатної продуктивності спортсменок.

Результати виконання контрольних тестів спортсменками групи ОГ4, які використовували в заняттях елементи аквафітнесу й методику ІГТ по завершенню формувального експерименту засвідчили, що під впливом таких занять, вже через 16 тижнів, вірогідно покращилися результати виконання

тестів «плавання на 800 м вільним стилем» (на 3,23%), що свідчить про позитивні зміни аеробних метаболічних процесів.

Про підвищення ємності анаеробного лактатного процесу енергозабезпечення через 16 тижнів від початку експерименту свідчить вірогідне покращення результату «пропливання дистанцій 4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с між 50-метровими відрізками» (перший, другий та четвертий відрізки – на 9,16%, 4,66% і 5,46%), «плавання вільним стилем на 25 м з максимально можливою швидкістю» (на 10,97%). Також збільшилася кількість разів пропливання 25-метрових відрізків вільним стилем при ЧСС150-170 уд·хв⁻¹ (на 43,75%), що є свідченням підвищення рівня анаеробної алактатної продуктивності спортсменок. Таке покращення спеціальної фізичної підготовленості у дівчат через 24 тижні проявилось більшою мірою, ніж через 16 тижнів занять.

Варто вказати, що через 24 тижні занять плаванням за запропонованими програмами нами встановлено, що середні значення показників спеціальної фізичної підготовленості у представників основних груп виявилися вірогідно кращими порівняно з даними контрольних.

Як показали результати проведених нами обстежень, застосування на тренувальних заняттях елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування призводить до позитивних змін функціональної підготовленості плавців 11-12 років за показниками аеробної (VO_{2max}), анаеробної ($ВанТ_{10}$, $ВанТ_{30}$, МКЗМР) продуктивності, об'ємних і швидкісних показників функції зовнішнього дихання. Середні значення показників аеробної та анаеробної продуктивності, які були зафіксовані до початку занять, у спортсменів груп КГ1, ОГ1 та ОГ2, а також груп КГ2, ОГ3 та ОГ4 вірогідно не відрізнялися.

Аналіз результатів дослідження функціональної підготовленості хлопчиків-плавців 11-12 років через 24 тижні від початку занять за запропонованими програмами показав, що у плавців групи КГ1 по завершенні формувального дослідження вірогідно покращилася аеробна

продуктивність за відносним показником PWC_{170} (на 10,74%) та абсолютним показником $VO_{2max\text{ абс}}$ (на 4,17%).

У представників групи ОГ1 по завершенні формувального дослідження, де застосовувалася методика ІГТ, абсолютні та відносні показники PWC_{170} вірогідно зросли на 18,90% і 14,85%, VO_{2max} – на 7,30% і 3,48% відповідно.

Також у спортсменів, які в заняттях плаванням використовували інтервальне гіпоксичне тренування ОГ1, вірогідно покращився результат виконання Вантгейтського анаеробного тесту $ВанТ_{10\text{ абс}}$ (на 16,31%), що є свідченням підвищення потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення за максимальною кількістю зовнішньої механічної роботи за 10 с.

У плавців групи ОГ2, які застосовували в тренувальних заняттях елементи аквафітнесу й ІГТ, абсолютні і відносні показники PWC_{170} вірогідно зросли на 21,95% і 17,59%, VO_{2max} – на 8,46% і 4,05% відповідно, абсолютні показники $ВанТ_{10}$ – на 18,18%, а $ВанТ_{30}$ – на 11,42%. Також у досліджуваних хлопців вірогідно покращився абсолютний показник МКЗМР (на 11,49%), що свідчить про підвищення ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення.

Дослідження аеробної та анаеробної продуктивності організму дівчат через 24 тижні від початку занять засвідчили, що у спортсменок контрольної групи під впливом тренувань за програмою плавання для ДЮСШ вірогідно зросли абсолютні показники $PWC_{170\text{ абс}}$ (на 5,12%) і $VO_{2max\text{ абс}}$ (на 1,95%). Решта досліджуваних показників, незважаючи на позитивну динаміку, залишилися без суттєвих змін.

У дівчат групи ОГ3, які в заняттях застосовували методику ІГТ, по завершенні формувального дослідження зростання абсолютного і відносного показників фізичної працездатності організму становило 11,53% і 9,50% ($p < 0,05$), відповідно, а також абсолютного показника VO_{2max} – 4,31% ($p < 0,05$). Крім того, зареєстровано також вірогідне збільшення на 2,37% і відносного показника VO_{2max} . У представниць цієї групи вірогідно покращився результат

виконання Вантгейтських анаеробних тестів ВанТ_{10абс} (на 11,58%) та ВанТ_{30абс} (на 10,79%), що є свідченням підвищення потужності анаеробних алактатних та лактатних процесів енергозабезпечення.

Подібно до хлопців 11-12 років групи ОГ2, у представниць групи ОГ4, які на заняттях плаванням застосовували елементи аквафітнесу й ІГТ, під впливом таких тренувань через 24 тижні від початку формувального експерименту вірогідно покращилася функціональна підготовленість за абсолютним і відносним показниками PWC_{170} і VO_{2max} .

Порівняно з вихідними даними абсолютні й відносні значення PWC_{170} у дівчат групи ОГ4 підвищилися на 11,53% і 9,50% ($p < 0,05$), відповідно. Абсолютна й відносна величини VO_{2max} за цей період занять зросли відповідно на 4,32% і 2,42% ($p < 0,05$).

Порівняльний аналіз показників аеробної та анаеробної продуктивності спортсменів контрольних й основних груп через 24 тижні від початку занять показав, що середні значення відносних показників PWC_{170} і VO_{2max} у плавців групи ОГ2 вірогідно перевищують результати першої контрольної групи на 10,09% і 4,76%, що є свідченням ефективності комплексного застосування в заняттях плаванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування.

Результати спірографічного дослідження плавців 11-12 років вказують на те, що у плавчинь групи КГ2, як і у досліджуваних юнаків групи КГ1, через 24 тижні занять плаванням об'ємні та швидкісні показники зовнішнього дихання залишилися без суттєвих змін.

По закінченні формувального дослідження у представників групи ОГ1 вірогідно зросли об'ємні показники зовнішнього дихання. Так, $PO_{вид}$ – на 5,22%, $ЖЄЛ_{вид}$ – на 6,43%, а $ЖЄЛ$ – на 5,58%; зменшилася ЧД (на 7,96%, $p < 0,05$), підвищилися середні величини $PO_{вд}$, $ЖЄЛ_{вд}$, МВЛ/ХОД та РД, зросли також середні значення ФЖЄЛ, ОФВ₁, що свідчить про збільшення дихальної поверхні легень у процесі виконання фізичних вправ. Середнє значення показника $PO_{вд}$, через 24 тижні перевищило середню величину, яка

zareєстрована до початку занять, на 4,50%, ЖЄЛ_{вд} – на 5,80%, МВЛ/ХОД – на 14,00%, РД – на 1,16%, а ФЖЄЛ та ОФВ₁ – на 5,11% і 7,58%, відповідно ($p < 0,05$). Слід відзначити також про вірогідне збільшення показника максимальної вентиляції легень на 15,23%.

Позитивна динаміка зростання швидкісних показників ПОШ_{вид}, МОШ₂₅ та МОШ₅₀, яка спостерігається у спортсменів групи ОГ1 по завершенні формувального дослідження, свідчить про тенденцію до покращення можливості проходження повітря у фазі видиху на ділянках великих та середніх бронхів. Такий феномен слід розглядати як позитивне явище.

У плавців групи ОГ2 через 16 тижнів занять відбувся вірогідний приріст об'ємних показників функції зовнішнього дихання порівняно з середніми величинами, zareєстрованими до початку формувального експерименту.

У спортсменів цієї групи під впливом занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й методики ІГТ, ЧД вірогідно зменшилася на 8,64%%, що свідчить про економізацію роботи дихальних м'язів, середня величина МВЛ перевищила вихідні значення на 16,08%, РД – на 1,36%, МВЛ/ХОД – на 18,89%, ЖЄЛ – на 7,52%, РО_{вд} – на 5,84%, РО_{вид} – на 6,92%, ЖЄЛ_{вд} – на 7,89%, а ЖЄЛ_{вид} – на 8,83%, що свідчить про підвищення функціональних можливостей дихальних м'язів. Крім того, за вказаний період у досліджуваних групи ОГ2 вірогідно підвищилися показники ФЖЄЛ (на 9,12%) та ОФВ₁ (на 12,36), що є свідченням здатності бронхів пропускати повітря під час видиху.

Вважаємо за необхідне зазначити, що через 24 тижні від початку занять у представників даної групи також спостерігається тенденція до покращення показників пікової об'ємної швидкості видиху та миттєвої об'ємної швидкості проходження повітря на рівні середніх бронхів, а також показники миттєвої об'ємної швидкості проходження повітря на рівні великих бронхів та середньої об'ємної швидкості проходження повітря на рівні середніх бронхів вірогідно зросли на 2,90% і 3,23% відповідно, чого не було зафіксовано через 16 тижнів занять.

Як і у представниць групи ОГ3, у дівчат, які входили до складу групи ОГ4, під впливом комплексного застосування елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування через 24 тижні від початку занять більшість об'ємних і швидкісних показників зовнішнього дихання, як і через 16 тижнів, зазнали вірогідних змін відносно вихідних значень. Проте такі зміни у дівчат групи ОГ4 проявилися більшою мірою.

Так, у спортсменок групи ОГ4 величина ЧД зменшилася відносно вихідного рівня на 8,84% ($p < 0,05$), що свідчить про економізацію роботи дихальних м'язів, а ДО збільшився на 5,58% ($p > 0,05$). Порівняно з вихідним рівнем вірогідно зросли середні величини таких показників, як: МВЛ – на 7,78%, РД – на 0,98%, МВЛ/ХОД – на 11,71%. Середня величина ЖЄЛ перевищила вихідні значення на 5,97%, $PO_{\text{вд}}$ – на 5,50%, $PO_{\text{вид}}$ – на 4,57%, $ЖЄЛ_{\text{вд}}$ – на 6,86%, а $ЖЄЛ_{\text{вид}}$ – на 8,70% ($p < 0,05$).

Також по завершенні формувального дослідження у представниць групи ОГ4 збереглася позитивна динаміка швидкісних показників функції зовнішнього дихання ФЖЄЛ, $ОФВ_1$, $ОФВ_1/ЖЄЛ$ та $ПОШ_{\text{вид}}$, які вірогідно збільшилися на 13,22%, 12,23%, 5,58% і 2,34% відповідно, що свідчить про збільшення дихальної поверхні і пропускної здатності легень.

Крім того, протягом останніх 8 тижнів занять, крім вищеперерахованих показників, у дівчат групи ОГ4 вірогідно підвищилися середні величини $МОШ_{25}$ (на 4,46%), які відображають можливість проходження повітря через бронхи крупного діаметру і $СОШ_{25-75}$ (на 2,92%). Також через 24 тижні від початку занять спостерігається тенденція до покращення показників миттєвої об'ємної швидкості проходження повітря на рівні середніх та дрібних бронхів.

Отримані нами дані спірографічного дослідження дають змогу стверджувати, що заняття плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування позитивно впливають на функцію дихальних м'язів, збільшують дихальну поверхню легень, а також, на наш

погляд, такі зміни зменшують потребу в кисні, який використовується тими м'язами, які забезпечують пересування тіла плавця в воді.

З метою виконання поставлених у дисертаційній роботі завдань, протягом усього формувального експерименту ми досліджували здатність плавців 11-12 років усіх груп протистояти гіпоксії у стані відносного м'язового спокою, для чого використовували функціональні дихальні проби із затримкою дихання на вдиху (проба Штанге) та на видиху (проба Генча).

Через 24 тижні, під впливом занять плаванням у дівчат групи КГ2, на відміну від хлопчиків групи КГ1, вірогідно збільшився відносно вихідних даних час затримки дихання на вдиху на 10,45%. Показники затримки дихання на видиху по завершенні формувального експерименту у представників обох контрольних груп залишилися без істотних змін.

По завершенні формувального дослідження через 24 тижні середні значення показників проб Штанге та Генча у досліджуваних групи ОГ1 вірогідно зросли на 20,31% і 21,95%, а у представниць групи ОГ3 – на 27,06% і 23,28% відповідно.

Слід указати, що результат функціональних проб Генча у дівчат групи ОГ4 через 8 та 16 тижнів від початку занять на 10,42% і 5,78% вірогідно перевищував дані групи ОГ3, що є свідченням ефективності застосування в заняттях плаванням елементів аквафітнесу у поєднанні з інтервальним гіпоксичним тренуванням.

З метою дослідження ефективності впливу занять плаванням на функціональну підготовленість плавців 11-12 років ми дослідили здатність юних спортсменів відновлюватися після дозованої фізичної роботи 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.

Встановлено, що, незалежно від статі, у плавців 11-12 років, під час занять із якими використовувалося інтервальне гіпоксичне тренування, відновлення ЧСС після завершення роботи на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг ваги тіла здійснювалося швидше, ніж у спортсменів контрольних

груп. При цьому у дівчат, які в заняттях плаванням комплексно використовували елементи аквафітнесу й інтервальне гіпоксичне тренування, прискорення відновлення відбулося раніше. У спортсменів усіх контрольних і основних груп після завершення роботи на велоергометрі потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла відновлення ЧСС не зафіксовано протягом усього формувального експерименту.

Прискорення відновлення систолічного тиску після дозованих навантажень потужністю 1 Вт та 2 Вт на 1 кг маси тіла як у хлопців, так і у дівчат 11-12 років відбулося однаково незалежно від застосованих тренувальних програм, за виключенням дівчат другої контрольної групи, у яких прискорення відновлення систолічного тиску після дозованих навантажень потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла за досліджуваний період не зареєстровано. Динаміка відновлення діастолічного тиску після завершення роботи на велоергометрі потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла у плавців експериментальних груп відрізнялася залежно від застосованих програм.

Встановлено також статеві відмінності. У дівчат контрольної групи таке відновлення проявилось більшою мірою, порівняно із хлопчиками контрольної групи. У плавців груп ОГ2 (хлопці) та ОГ4 (дівчата), занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування, прискорення відновлення діастолічного тиску після дозованих фізичних навантажень зареєстровано вже через 8 тижнів від початку дослідження. На підставі існуючої наукової інформації, наданої вітчизняними і зарубіжними вчених, а також результатів власних експериментальних досліджень можна стверджувати про те, що застосування елементів аквафітнесу в поєднанні з інтервальним гіпоксичним тренуванням під час проведення тренувальних занять з плавцями 11-12 років у підготовчому періоді річного макроциклу на етапі попередньої базової підготовки сприяє підвищенню загальної та спеціальної підготовленості юних плавців, фізичної працездатності, аеробної та анаеробної продуктивності. Крім того, застосування такої моделі гіпоксії покращує

функцію апарату зовнішнього дихання за швидкісними та об'ємними показниками, здатність до розвитку артеріальної гіпоксемії та гіперкапнії, а також сприяє поліпшенню функціональних можливостей ССС, про що свідчить зменшення часу відновлення АТ і ЧСС після виконання дозованих фізичних навантажень.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Аналіз отриманих результатів дослідження дозволив розробити для плавців 11-12 років практичні рекомендації із застосуванням додаткових засобів, які підвищуватимуть ефективність вправ без збільшення обсягу тренувального навантаження та сприятимуть підвищенню фізичної підготовленості юних спортсменів.

Деякі науковці вважають, що зловживання вправами силового спрямування під час тренувального процесу в залі сухого плавання може негативно вплинути на функціональний стан різних систем організму юних плавців. Тому удосконалення майстерності спортсменів повинно відбуватись за умов комплексного підходу до процесу поліпшення фізичної та функціональної підготовленості.

Відомо, що виконання фізичних вправ у воді позитивно впливає на різні функціональні системи організму. Так, під час перших 20-30 хвилин тренування у воді, яке відбувається одразу після тренування в залі сухого плавання, у спортсменів спостерігається погіршення так званого «відчуття води». На нашу думку, у навчально-тренувальному процесі юних плавців на етапі попередньої базової підготовки у підготовчий період річного макроциклу для підвищення швидко-силових якостей плавців тричі на тиждень силову підготовку в залі сухого плавання слід замінити заняттями у воді із застосуванням елементів аквафітнесу, використовуючи додаткове обладнання.

Тривалість такої підготовки згідно програми складатиме 20 хвилин. Такі заняття проводяться в режимі роботи м'язів, звичному для плавців і характеризуються доданням опору з майже максимальною напругою м'язів при постійній швидкості рухів. Для досягнення очікуваного результату інтенсивність виконання вправ, темп і кількість повторень поступово зростають; координаційна складність деяких фізичних вправ підвищується залежно від рівня фізичної та функціональної підготовленості плавців. У

процесі тренувань використовуються такі допоміжні засоби, як аквапояси, рукавички, маленькі й великі гантелі, нудлси, чобітки, гумові амортизатори, плавальні дошки, тощо.

Для пришвидшення процесів відновлення, адаптації до гіпоксії, доцільно впровадити в навчально-тренувальний процес плавців 11-12 років методику інтервального гіпоксичного тренування із використанням апарату «Ендогенік-01».

Застосування даної методики у підготовчій частині тренувального заняття сприятиме підвищенню функціональних можливостей апарату зовнішнього дихання, а також максимальній реалізації функціональних можливостей організму під час виконання вправ в основній частині тренувального заняття. Методику ІГТ слід використовувати згідно методичних рекомендацій авторів-розробників. Застосування методу ІГТ з використанням дихального пристрою «Ендогенік-01», для підвищення працездатності у поєднанні з тренувальними навантаженнями дає можливість досягати високих результатів за короткі терміни підготовки. Порівняно з іншими дихальними тренажерами, «Ендогенік-01» є більш досконалим, через можливість візуального контролю потужності видиху. Крім того, додатковий опір потоку повітря під час видиху через апарат, призводить до зростання внутрішньобронхіального тиску, внаслідок чого рефлекторно розширюються бронхи та збільшується їхня пропускна спроможність. Разом із тим, пристрій побудований таким чином, що зовнішня камера впливає на співвідношення газів повітря, яке вдихається.

Дихання через цей апарат дозволяє вдихати газову суміш, в якій вміст кисню усього на 3-4% менший, ніж атмосферний, а вуглекислого газу – майже у 100 разів більший. Вищеописане співвідношення газів у апараті утримується протягом усієї процедури. Посиленню гіперкапнії сприяє також тривалий рівномірний видих, під час якого уповільнюється дифузія вуглекислого газу з легень.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз і узагальнення науково-методичної літератури за темою дисертаційного дослідження свідчить про можливість застосування в системній підготовці спортсменів додаткових методик, які посилюють ефект фізичних тренувань.

Удосконалення силових здібностей плавців 11-12 років в залі сухого плавання може викликати негативні зміни в діяльності серцево-судинної системи й опорно-рухового апарату. Для мінімізації негативного впливу силових вправ на організм юних спортсменів можна застосовувати силові вправи в умовах водного середовища із застосуванням елементів аквафітнесу.

Для досягнення бажаного адаптаційного ефекту фізичних навантажень, прискорення відновних процесів юних спортсменів, покращення функції зовнішнього дихання використовують різні моделі штучного створення гіпоксичного стану. Однак не всі з них можуть застосовуватися при роботі з дітьми через негативний вплив деяких із них на функціональний стан інтенсивно зростаючого організму. Доступною та безпечною методикою є інтервальне гіпоксичне дихання в умовах нормального атмосферного тиску із застосуванням апарату зворотнього дихання Ендогенік-01.

2. Оцінювання фізичної та функціональної підготовленості обстежених хлопців та дівчат дозволяє констатувати, що такі фізичні якості, як витривалість, вибухова сила та активна рухливість плечових суглобів, швидкісні якості юних плавців, а також здатність до розвитку артеріальної гіпоксемії та гіперкапнії, у плавців 11-12 років незалежно від статі потребують корекції.

3. На підставі отриманих результатів розроблено програму тренувальних занять із застосуванням методики інтервального гіпоксичного тренування з використанням апарату «Ендогенік-01», що спрямована на

пришвидшення процесів відновлення, адаптації до гіпоксії і яка застосовувалася перед кожним тренувальним заняттям у підготовчій частині протягом 24 тижнів підготовчого періоду річного макроциклу.

Для підвищення силових якостей плавців тричі на тиждень силову підготовку в залі сухого плавання ми замінили заняттями у воді із застосуванням елементів аквафітнесу, використовуючи додаткове обладнання. Тривалість такої підготовки згідно програми складає 20 хвилин. Для досягнення очікуваного результату інтенсивність виконання вправ, темп і кількість повторень поступово зростають; координаційна складність деяких фізичних вправ підвищується залежно від рівня фізичної та функціональної підготовленості плавців. У процесі тренувань використовуються такі допоміжні засоби, як аквапояси, рукавички, маленькі й великі гантелі, нудлси, чобітки, гумові амортизатори, плавальні дошки, тощо.

4. Заняття плаванням не залежно від застосування додаткових засобів сприяли вірогідному покращенню у хлопчиків та дівчат 11-12 років результатів прояву швидко-силової витривалості м'язів плечового поясу, черевного пресу та нижніх кінцівок, силової динамічної витривалості м'язів плечового поясу, активної гнучкості хребта, працездатності в зоні анаеробного алактатного енергозабезпечення, потужності анаеробної алактатної системи енергозабезпечення. Такі заняття сприяли вірогідному підвищенню абсолютного показника фізичної працездатності (PWC_{170}). У дівчат 11-12 років під впливом занять плаванням також відбулося вірогідне покращення витривалості, активної рухливості плечових суглобів, працездатності в зоні аеробного енергозабезпечення та здатності до розвитку артеріальної гіпоксемії та гіперкапнії за показником затримки дихання на вдиху, а у хлопчиків цього ж віку – швидкості та аеробних можливостей за абсолютним показником аеробної продуктивності організму (VO_{2max}), здатності до розвитку артеріальної гіпоксемії та гіперкапнії за показником затримки дихання на видиху.

5. Застосування у заняттях плаванням інтервального гіпоксичного тренування у хлопців та дівчат 11-12 років окрім вищеперерахованих показників сприяло вірогідному покращенню працездатності у зоні анаеробного лактатного енергозабезпечення. Застосування під час занять плаванням інтервального гіпоксичного тренування у хлопчиків та дівчат 11-12 років підвищує ефективність їхнього позитивного впливу на аеробну та анаеробну продуктивність організму, функцію дихальної та серцево-судинної систем, а також здатність до розвитку артеріальної гіпоксемії та гіперкапнії, що підтверджується вірогідним зростанням показників потужності аеробних (VO_{2max}), анаеробних алактатних ($ВанТ_{10}$) процесів енергозабезпечення, ЧД, МВЛ, РД, МВЛ/ХОД, $PO_{вид}$, $ЖЕЛ_{вид}$, $PO_{вд}$, $ЖЕЛ_{вд}$, ЖЄЛ, ФЖЄЛ, $ОФВ_1$.

У дівчат 11-12 років під впливом таких занять також зареєстровано покращення результатів показників потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення ($ВанТ_{10}$) й швидкісних показників функції зовнішнього дихання $ПОШ_{вид}$, $МОШ_{25}$.

Доцільність застосування у тренувальному процесі плавців 11-12 років інтервального гіпоксичного тренування підтверджено вірогідно кращими результатами виконання тесту «плавання вільним стилем на 25 м з максимально можливою швидкістю» у хлопців на 6,62%, а у дівчат на 5,65%, функціональної проби Штанге – на 11,24% і 14,50%, функціональної проби Генча – на 11,97% і 11,32% відповідно порівняно із результатами плавців, які його не застосовували.

6. Доцільність застосування під час занять плаванням інтервального гіпоксичного тренування у комплексі із вправами аквафітнесу доведено пришвидшенням позитивних змін показників загальної та спеціальної фізичної підготовленості, показників функціональної підготовленості плавців 11-12 років, а також вірогідно більшим приростом показників фізичної та функціональної підготовленості у спортсменів другої та четвертої основних груп порівняно з представниками контрольних груп.

Так, у хлопців 11-12 років під впливом занять плаванням із застосуванням інтервального гіпоксичного тренування у комплексі з елементами аквафітнесу по завершенні формувального дослідження середнє значення показників, що характеризують активну гнучкість хребта й рухливість плечових суглобів порівняно із показниками плавців, які займалися плаванням за програмою для ДЮСШ, СДЮШОР, виявилися вірогідно кращими на 22,37% і 16,72%, швидкісно-силову витривалість м'язів нижніх кінцівок - на 12,42%, силову динамічну витривалість м'язів плечового поясу – на 20,69% , вибухову силу – на 2,52%, швидкість – на 1,53%, витривалість – на 2,04%, працездатність в зоні аеробного енергозабезпечення – на 2,85%, працездатність в зоні анаеробного алактатного енергозабезпечення за результатом пропливання першого та другого відрізків на дистанції 4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с – на 5,18% і 4,65%, працездатність в зоні анаеробного лактатного енергозабезпечення – на 7,21%, потужність анаеробних систем енергозабезпечення – на 20,00%, відносних показників PWC_{170} і VO_{2max} – на 10,09% і 4,76%, результати функціональних проб Штанге та Генча – на 12,97% і 17,62% відповідно.

У дівчат 11-12 років під впливом занять плаванням із застосуванням інтервального гіпоксичного тренування й елементів аквафітнесу по завершенні формувального дослідження середнє значення показника загальної витривалості порівняно з представницями другої контрольної групи виявилось вірогідно кращим на 2,83%, швидкісно-силової витривалості м'язів черевного пресу й нижніх кінцівок – 12,03% і 8,16%, силової динамічної витривалості м'язів плечового поясу – на 21,26%, а активної гнучкості хребта й рухливості плечових суглобів – на 10,05% і 11,62% відповідно, показника працездатності в зоні аеробного енергозабезпечення – на 2,43%, працездатності в зоні анаеробного лактатного енергозабезпечення – на 6,67%, потужності анаеробних систем енергозабезпечення – на 21,69%, функціональних проб Штанге та Генча – на 14,85% і 16,74% відповідно.

Доцільність використання елементів аквафітнесу у силовій підготовці хлопців 11-12 років підтверджено вірогідно кращими показниками вибухової сили (на 1,36%), швидкісно-силової (на 10,80%) та силової динамічної витривалості м'язів плечового поясу (на 15,42%), вибухової сили – на 1,22%, активної гнучкості хребта та рухливості плечових суглобів (на 13,45% і 12,36% відповідно), показників працездатності в зоні аеробного енергозабезпечення й потужності анаеробних систем енергозабезпечення (на 2,09% та 10,92% відповідно) порівняно із плавцями, які займалися плаванням за програмою ДЮСШ, СДЮШОР, ШВСМ із використанням інтервального гіпоксичного тренування.

У дівчат таку ефективність доведено різницею результатів виконання тестів, що характеризують загальну витривалість (на 2,20%), швидкісно-силову витривалість м'язів черевного пресу (на 11,41%) й нижніх кінцівок (на 6,53%), силову динамічну витривалість м'язів плечового поясу (на 17,33%), активну гнучкість хребта (на 8,87%) й рухливість плечових суглобів (на 8,00%), працездатність в зоні аеробного енергозабезпечення (на 2,31%), потужність анаеробних систем енергозабезпечення (на 15,00%).

Свідченням позитивного впливу комплексного застосування інтервального гіпоксичного тренування й елементів аквафітнесу під час тренувальних занять з плавання є також прискорення відновлення функції серцево-судинної системи після дозованих фізичних навантажень.

Перспективи подальших досліджень.

Впровадження в навчально-тренувальний процес плавців на різних етапах багаторічної підготовки елементів аквафітнесу та штучно- створених гіпоксичних станів для підвищення рівня фізичної і функціональної підготовленості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агаджанян НА, Елфимов АИ. Функции организма в условиях гипоксии и гиперкапнии. Москва: Медицина; 1986. 272 с.
2. Агаджанян НА, Чижов АЯ. Критерии адаптации организма к гипоксической гипоксии. Гипоксия: деструктивное и конструктивное действие: сб. трудов Междунар. конф. Киев : Принт Экспрес, 1998. С. 19–20.
3. Алаторцев СИ, Кочергин АБ, Попов ГИ. Применение локальных отягощений в упражнениях аэробной направленности при подготовке пловцов-спринтеров. Плавание: исследования, тренировка, гидрореабилитация / под общ. ред. А.В. Петряева. СПб: Плавин, 2005. С. 47–49.
4. Александрова РВ, Шибалкина МГ, Меньшуткина ТГ. Новые формы организации оздоровительного плавания. Новое в плавании: Спорт, реабилитация, здоровье: сборник научн. и практич. работ. СПб, 1999. Вып.1. С.47-52.
5. Александрова ТВ, Пономаренко ГН, Иванова АО, Александров МВ. Механизмы адаптационного эффекта нормобарической гипокситерапии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры; 2003;6:9-12.
6. Антипов ИВ. Влияние гипоксических и гипоксически - гиперкапнических газовых смесей на функциональные резервы организма человека [автореферат]. Ульяновск: Ульяновский государственный университет; 2006. 26 с.
7. Апанасенко ГЛ, Попова Л.А.. Медицинская валеология. Ростов на Дону: Феникс, 2000. 248 с.
8. Апанасенко ГЛ, Попова ЛА, Магльований АВ. Санологія (медичні аспекти валеології): підручник. Львів: Кварт; 2011. 303 с.

9. Апанасенко ГЛ. Физическое развитие детей и подростков. Київ: Здоров'я, 1985; 80 с.
10. Арбузова ОВ, Балыкин МВ, Коптелов ДВ. Реакции кардиореспираторной системы и изменения физической работоспособности пловцов разного возраста при действии нормобарической гипоксии. Вестник новых медицинских технологий. 2009; т. XXI, № 2 С. 212-214.
11. Арбузова ОВ. Возрастные изменения кардиореспираторной системы и физической работоспособности спортсменов-пловцов при нормобарической гипоксической тренировке [автореферат]. Ульяновск: Ульяновский государственный университет; 2009. 24 с.
12. Арламовський Р, Султанова І, Іванишин І. Корекція фізичного стану дівчат-підлітків різних соматотипів засобами фізичного виховання. Вісник Прикарпатського університету. Серія : Фізична культура. 2013. Вип. 18. С. 85– 91.
13. 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.
14. Астранд ПО. Факторы, обуславливающие выносливость. Наука в олимпийском спорте. 1994;1:43-7.
15. Ахметов РВ. Особливості прогнозування результативності спортсменів як фактор підвищення ефективності навчально-тренувального процесу. Молода спортивна наука України. Вип. 11, т. 3. Львів; 2007. С. 35-45.
16. Баламутова НМ, Бабаджанян ВВ. Гидроаэробика как средство для улучшения физического состояния студенток. Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта; 2013;3:3-6. doi:10.6084/m9.figshare.644731
17. Бальсевич ВК Запорожанов ВА. Физическая активность человека. К.: Здоров'я, 1987. 224 с.

18. Бекас ОО. Вікові та статеві особливості рівня фізичного стану молоді і його залежність від способу життя [дисертація]. Київ: НУФСУ; 2001. 151 с.
19. 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.
20. Белоцерковский ЗБ. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов. М.: Советский спорт; 2005. 312с.
21. Беляк Ю, Опришко Н. Аналіз фізичної підготовленості жінок різного віку. В. Куц С. укл. Фізична культура, спорт та здоров'я нації: зб. наук, праць Вінниц. держ. пед. ун-ту ім. Михайла Коцюбинського. Вінниця: ВДПУ ім. М. Коцюбинського; 2006;6:142-145.
22. Березовский ВА, Левашов МИ. Искусственный горный климат: некоторые механизмы терапевтического действия. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры; 1993; 3; с. 23-26. ISBN 5-9718-0006-X.
23. Березовский ВА, Жаклин АВ, Стрелков РБ. Нормобарическая гипоксия. Интервальная гипоксическая тренировка: эффективность, механизмы действия. К.;1992. С. 59-61.
24. Березовский ВА, Левашов МИ. Введение в оротерапию. К.: Изд-во Академии проблем гипоксии РФ, 2000. 56 с.
25. Березовский ВА. Природная и инструментальная оротерапия и реабилитация пульмонологических больных. Український пульмонологічний журнал; 2005;3:15-17.
26. Богуславська ВЮ. Вдосконалення фізичної підготовленості веслувальників на байдарках при застосуванні різних режимів тренувань на етапі попередньої базової підготовки [дисертація]. Київ: НУФВСУ; 2009. 211 с.

27. Богуславська ВЮ. Вдосконалення фізичної підготовленості веслувальників на байдарках при застосуванні різних режимів тренувань на етапі попередньої базової підготовки [дисертація]. Київ; 2009. 211 с.
28. Большакова І В. Періодизація багаторічної підготовки плавців [автореферат]. К.: НУФСУ; 2015. 19с.
29. Бондар ТК. Складнокоординаційна структура професійних рухів музикантів та можливості їх удосконалення засобами аквафітнесу. Гірська школа Українських Карпат. 2016;15:70–76.
30. Бондарчук АП. Периодизация спортивной тренировки. Киев: Олимпийская литература; 2005. 304 с. ISBN 966-7133-78-8.
31. Будзуляк Олександр Вікові особливості плавців та їх здатність до фізичних і функціональних навантажень. Фізичне виховання, спорт, культура здоров'я у сучасному суспільстві: зб. наук. праць. Луцьк, 2012. т. 3 С. 316-319.
32. Буйкова ОМ, Тристан ВГ, Влияние занятий различными видами аэробики на компонентный состав тела студенток. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». 2010;19(195):131–4.
33. Булатова. ММ, Платонов ВН. Среднегорье, высокогорье и искусственная гипоксия в системе подготовки спортсменов. Спортивная медицина;2008;1:95–119.
34. Булгакова НЖ, Васильева ИА. Аквааэробика. Москва: РГАФК, 1996. 30с.
35. Васильева-Линецкая ЛЯ. Нормобарическая гипоксическая терапия. Вестник физиотерапии и курортологии; 2002;1:75-78.
36. Вашків ПГ, Пастер ПІ, Сторожук ВП, Трач СІ. Теорія статистики: навч. посіб. 2-ге вид. Київ: Либідь; 2004. 320 с.
37. Велосипедний спорт. Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського

- резерву, шкіл вищої спортивної майстерності. Київ: ДКУзПФКіС; 2004. 101 с.
38. Вериго ЕЛ. Гіпоксично-ендогенне дихання на апараті «Ендогенік-01» : видання друге доповнене і перероблене. ОАО: Білоцерківська друкарня; 2005. 70 с.
 39. Вериго ЕЛ. Руководство по эндогенному дыханию. Київ: Білоцерківська друкарня; 2004. 320с. ISBN 966-8454-06-5.
 40. Верхошанский ЮВ. Основы специальной физической подготовки спортсменов. М.: Физкультура и спорт, 1988. 331 с.
 41. Вікторія Головкіна, Юрій Фурман. *Вплив занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на функцію зовнішнього дихання дівчат 11–12 років.* Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. № , 2019-02(46), 99-104.
 42. Вікторія Головкіна, Юрій Фурман.(2018) *Вплив занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на функцію зовнішнього дихання плавців 11-12 років.* Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. (30). Івано-Франківськ : ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”. pp. 14-19 УДК [796.015.572]574: 797.217-053.67 doi: 10.15330/fcult.30.14-19.
 43. Вікторія Головкіна. *Вплив занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на фізичну підготовленість дівчат 11–12 років.* Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. № 3(43), 2018, 41–48.
 44. Вілмор ДжХ, Костілл ДЛ. Фізіологія спорту. Київ: Олімпійська література; 2003. 656 с.

45. Войцеховский СМ. Система спортивной подготовки пловцов к Олимпийским играм [автореферат]. М.; 1985. 52 с.
46. Волков ЛВ. Вікові особливості нормування тренувальних навантажень на різних етапах спортивної підготовки. Сучасні проблеми фізичного виховання і спорту школярів та студентів України: V Всеукраїнська науково-практична конференція. Суми; 2005. С. 313-320.
47. Волков ЛВ. Система управления развитием физических способностей детей школьного возраста в процессе занятий физической культурой и спортом [автореферат]. М.; 1989. 38с.
48. Волков ЛВ. Теория и методика детского и юношеского спорта. К.: Олимпийская литература, 2002. 296 с.
49. Волков НИ. Прерывистая гипоксия – новый метод тренировки, реабилитации и терапии. Теория и практика физической культуры; 2000;7:20–23.
50. Воробьев А.О качестве работы врача кабинета исследования функции внешнего дыхания. Врач. 2004;6:46-8.
51. Врублевский Е, Татарчук Ю, Асинкевич Р. Анализ эффективности оздоровительных занятий с помощью биоимпедансометрии. 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): 66-70.
52. Высочин ЮВ, Денисенко ЮП. Современные представления о физиологических механизмах срочной адаптации организма спортсменов к воздействию физических нагрузок. Теория и практика физической культуры. №2. 2002. С.2-6.
53. Гаврилова Н В. Застосування ендогенно-гіпоксичного дихання в системі вдосконалення фізичної підготовленості велосипедистів 13-16 років [дисертація]. Дніпропетровськ; 2012. 197 с.
54. Гаврилова НВ, Сулима АС. The dynamics of changes in the indices of special physical preparedness of professional field hockey players by

applying the method of “endogenous-hypoxic breathing”. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві: зб. наукових праць Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Луцьк, 2017;1(37):153-157
http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fvs_2017_1_27

55. 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.
56. Гаврилова НВ. Застосування ендогенно-гіпоксичного дихання в системі вдосконалення фізичної підготовленості велосипедистів 13-16 років [автореферат]. Дніпропетровськ: ДДІФКС; 2012. 20 с.
57. 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.
58. Гангог ВФ, Гжегоцький М. Фізіологія людини. Підручник; пер. з англ. Львів: БаК; 2002. 784 с.
59. Ганонг ВФ. Фізіологія людини. Львів: БаК; 2002. 784 с. ISBN 966–7065–38–3.
60. Ганчар ИЛ. Плавание: Теория и методика преподавания: уч. пособие. мн.: Четыре четверти; Скоперспектива, 1998. 352 с., с ил.
61. Ганчар ИЛ. Плавание: теория и методика преподавания: учеб. для факультетов физической культуры педагогических вузов и университетов Беларуси, Украины и Российской Федерации. Мн.: Экоперспектива, Четыре четверти, 1998. 352 с.
62. Глазирін ІД. Плавання: навчальний посібник. К.: Кондор, 2006. 502 с.

63. Гоглюватая НО. Программирование физкультурно-оздоровительных занятий аквафитнесом с женщинами 1-го зрелого возраста [автореферат]. Київ: НУФСУ; 2007. 22 с.
64. Гоглюватая НО. Программирование физкультурно-оздоровительных занятий аквафитнесом с женщинами первого зрелого возраста [дисертація]. Киев, 2007. 220 с.
65. Головкіна Вікторія, Світлана Сальникова. Порівняльна характеристика функціональних можливостей плавців 11–12 років в залежності від статі та можливості їх удосконалення. Фізична активність і якість життя людини [Текст] : зб. тез доп. I Міжнар. наук.-практ. конф. (14–16 черв. 2017 р.) / уклад.: А. В. Цьось, С. Я. Індика. – Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2017. – С. 53-54.
66. Головкіна, Вікторія (2016) Застосування аквафітнесу в силовій підготовці плавців 11-12 років. Матеріали за 12-а міжнародна научна практична конференція, «Ключови выпроси в съвременната наука»,- 2016.Том- 18.Физическа култура и спорт. София. «Бял ГРАД-БГ» ООД- 88 стр.рр.13-16.
67. Головкіна, Вікторія (2016) *Перспективи застосування в процесі фізичної підготовки плавців 11-12 років інтервального гіпоксичного тренування й елементів аквафітнесу*. Фізична культура, спорт та здоров'я нації : збірник наукових праць. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського; Житомирський державний університет імені Івана Франка; головний редактор В. М. Костюкевич 1(20). рр. 454-9.
68. Головкіна, Вікторія and Сальникова, Світлана (2017) *Динаміка показників аеробної та анаеробної продуктивності організму плавців 11-12 років під впливом тренувальних занять із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування*. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. (25-26).

Івано-Франківськ : ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”. pp. 66-72.

69. Головкіна, Вікторія and Фурман, Юрій (2017) *Вплив занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на аеробну й анаеробну продуктивність організму дівчат 11–12 років*. Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. праць. / гол. ред. В. М. Костюкевич (4). pp. 167-172. ISSN 2071-5285.
70. Головкіна, Вікторія and Фурман, Юрій (2017) *Порівняльна характеристика загальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років в залежності від статі та можливості її удосконалення засобами аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування*. Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. праць. / гол. ред. В. М. Костюкевич 3(22). pp. 258-263.
71. Головкіна, Вікторія and Фурман, Юрій (2019) *Розвиток загальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років засобами плавання із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування*. Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. праць. / гол. ред. В. М. Костюкевич 7(26), 154-161). pp. 167-172. ISSN 2071-5285.
72. Горанчук ВВ, Сапова НИ, Иванов АО. Гипокситерапия. СПб: Элби; 2003. 536 с. ISBN 5-93979-074-7.
73. Граевская НД, Долматова ТИ. Спортивная медицина: курс лекций и практические занятия. Учебное пособие. Москва: Советский спорт; 2004. 304 с.
74. Грузевич І.В. Удосконалення фізичної підготовленості плавців на етапі попередньої базової підготовки за допомогою ендогенно-гіпоксичного дихання [дисертація]. Вінниця: НУФСУ; 2014. 195 с.

75. Гужаловский АА. Проблема критических периодов онтогенеза в ее значении для теории и практики физического воспитания. Очерки по теории физической культуры. М.: Физкультура и спорт; 1984. С.351-389.
76. Денисова ЛВ, Хмельницкая ИВ, Харченко ЛА. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте: учебное пособие для вузов. Киев: Олимпийская литература, 2008. 127 с.
77. Джексон Р. Спортивная медицина. Практические рекомендации. Киев: Олимпийская литература; 2003. 384 с.
78. Диба ТГ. Ефективність використання інтервального гіпоксичного тренування у легкоатлетів-бігунів при спортивних навантаженнях анаеробної гліколітичної спрямованості [автореферат]. Київ: НУФСУ; 2002. 19 с.
79. 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):114-118.
80. Єрмаков СС, ред. Стан энергозабеспечующих систем легкоатлетів-спринтерів в умовах штучної гіпоксії. Х. : ХДАДМ; 2009;7:178 – 183.
81. Жук АА, Земцова ВЙ. Обучение детей младшего школьного возраста плаванию с использованием средств аквафитнеса. Современный олимпийский спорт и спорт для всех. матер. II XV Междунар. науч. конгр. Кишинев; 2011:557-559.
82. Жук АА, Усачев ЮА. Программирование учебно-оздоровительных занятий по плаванию в процессе физического воспитания школьников. «Современный олимпийский спорт и спорт для всех». XIII Междунар. науч. конгр; Алматы; 2009. Т. 1. с 494-496.
83. Жук АА. Повышение физической работоспособности детей младшего школьного возраста средствами аквафитнеса. Актуальные проблемы

теории и методики физической культуры, спорта и туризма. материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. Минск : БГУФК; 2011:106-108.

84. Жук АА. Эффективность обучения детей младшего школьного возраста плаванию с использованием игр в воде. Вісник Запорізького національного університету «Фізичне виховання і спорт»; 2010;1(3):94-97.
85. Жук Г, Фандікова Д. Формування мотивації до фізкультурно-оздоровчих занять у воді в учнів молодших класів. Спортивний вісник Придніпров'я. 2010;2:52-54.
86. Жук Г. Вплив занять аквафітнесом на показники фізичного стану дітей молодшого шкільного віку. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2011;4:41-3.
87. Жук Г. Вплив занять аквафітнесом на рівень здоров'я молодших школярів. Молода спортивна наука України. Т. 1. 2011;15:52-55.
88. Жук Г. Оцінка ефективності занять аквафітнесом із дітьми молодшого шкільного віку. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2011;2:54-6.
89. Жук Г. Підвищення рівня фізичної підготовленості у дітей 9-10 років засобами аквафітнесу. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2011;1:44-6.
90. Жук Г. Проблеми про її поділу учнів на групи для здійснення диференційного підходу в процесі фізичного виховання. Молода спортивна наука України. Т.2. 2010;14:77-81.
91. Жук ГО. Аналіз підходів до розподілу учнів на медичні групи дія занять фізичної культурою у загальноосвітній школі. Педагогіка, психологія та медико-біол. проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук, праць / за ред. С. С. Єрмакова. Х.: ХДАДМ (ХХП). 2010;1:61-63.

92. Жук ГО. Застосування засобів аквафітнесу з дітьми молодшого шкільного віку. Олімпійський спорт і спорт для всіх : матеріали XXIV Міжнар, наук, конгр. К., 2010. С.616.
93. Закусило МП, Радзиевський ПА. Влияние курса интервальной гипоксической тренировки на состояние ФСД и физическую работоспособность спортсменок-волеболисток подросткового возраста. Наука в олимп.спорте. Спец. выпуск Женщина и спорт. 2000; С. 123-129.
94. Закусило МП, Ткачук ЕН, Колчинская АЗ. Вентиляторные и циркуляторные ответы на вдыхание гипоксических смесей во время сеанса гипоксических смесей во время сеанса гипоксической тренировки. Нурохіа Med. J. 1994;2:65.
95. Зациорский ВМ. Физические качества спортсмена (Основы теории и методики воспитания). М.: Физкультура и спорт, 1980. 200 с.
96. Ильин А. Особенности подросткового возраста. Здоровье детей; № 22. 2003. С. 12-13.
97. Караш ЮМ, Стрелков РБ, Чижов АЯ. Нормобарическая гипоксия в лечении, профилактике и реабилитации. М.: Медицина; 1988. 352 с. ISBN 5-225-00738-4.
98. Карпман БЛ, Белоцерковский ЗБ, Гудков ИЛ. Тестирование в спортивной медицине. Москва: Физкультура и спорт; 1988. 208 с.
99. Каунсилмен Д. Наука о плавании / пер. с англ. М.: Физкультура и спорт, 1972. 429 с.
100. Каунсилмен Джеймс Е. Спортивное плавание / пер. с англ. М.: Физкультура и спорт, 1982. 208 с.
101. Клименко ГВ, Філіппов ММ. Освітній аспект фізичного виховання у вищому навчальному закладі. Науковий часопис НПУ ім.М.П.Драгоманова. 2018;4(98):92-97
http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/21340/1/Klimenko_Filippov.pdf

102. Колісник Вікторія. Комплексна оцінка силових здібностей юних плавців. Молода спортивна наука України. 2007. Вип. 11: у 5-х т. Л.: ЛДУФК, 2007. т. 3. С. 159-161.
103. Колчинская АЗ, Цыганова ТН, Остапенко ЛА. Нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка в медицине и спорте. Москва: Медицина; 2003. 408 с. ISBN 5-225-04169-8.
104. Колчинская АЗ. Интервальная гипоксическая тренировка в спорте высших достижений. Спортивная медицина; 2008;1:9–24.
105. Коркушко ОВ. Досвід використання інтервальних нормобаричних гіпоксичних тренувань у здорових літніх осіб з різною руховою активністю. Спортивна медицина. 2008;1:148-155.
106. Костюкевич В М. Теоретико-методичні аспекти тренування спортсменів високої кваліфікації: навч. посібн. Вінниця: Планер, 2007. 272 с.
107. Костюкевич ВМ, Перепелиця ОА, Гудима СА. Теорія і методика викладання футболу : навч. посіб. Вінниця: Планер, 2009. 312 с.
108. Костюкевич ВМ, Сірий МВ. Контроль змагальної діяльності в хокеї на траві : навч.-метод. посібн. Вінниця : ВДПУ, 2011. 67 с.
109. Костюкевич ВМ. Моделирование соревновательной деятельности в хоккее на траве: монография. К.: Освіта України, 2010. 564 с.
110. Костюкевич ВМ. Моделирование тренировочных занятий в хоккее на траве. Винница: Планер, 2011. 159 с.
111. Костюкевич ВМ. Теорія і методика спортивної підготовки (на прикладі командних ігрових видів спорту) : навчальний посібник. Вінниця: Планер, 2014. 616 с.
112. Костюкевич ВМ. Теорія і методика тренування спортсменів високої кваліфікації : навчальний посібник. К.: Освіта України, 2009. 279 с.
113. Костюкевич ВМ. Управление соревновательной деятельностью спортсменов высокой квалификации в хоккее на траве. К.: Освіта України, 2010. 270 с.
114. Коц ЯМ. Спортивная физиология. Москва: ФиС; 1986. 240с.

115. Круцевич ТЮ, Воробьев МИ. Контроль в физическом воспитании детей, подростков и юношей. Київ: Полиграф-Експресс; 2005. 195 с.
116. Крылатых ЮГ, Минаков СМ. Подготовка юных. Москва: «Физкультура и спорт»; 1982. 191 с.
117. Куликов МА, Шастун СА. Статистические методы обработки результатов физиологических экспериментов. Москва: Высш. шк.; 1983. 261 с.
118. Купер К. Аэробика для хорошего самочувствия: пер. с англ.- 2-е изд. Москва: Физкультура и спорт; 1989. 224с.
119. Курьсь ВН. Основы силовой подготовки юношей. Москва: Советский спорт; 2004. 264 с.
120. Левашов МІ. Інтегральне нормобаричне гіпоксичне тренування як метод реабілітації спортсменів високої кваліфікації. Актуальні проблеми фізичної культури і спорту: зб. наук. пр.; 2004;3:109–115.
121. Магльований АВ, Семенова НВ. Динаміка показників загальної фізичної працездатності студенток І курсу медичного коледжу під впливом диференційованого обсягу рухової активності. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2012;8:87-90.
122. Майданюк ОВ. Адаптація серцево-судинної системи кваліфікованих спортсменок у синхронному плаванні протягом річного циклу підготовки [автореферат]. Київ: НУФСУ; 2003. 18 с.
123. Макарова ГА. Спортивная медицина: учебник. Москва: Советский спорт; 2003. 470 с. ISBN 5-85009-76-1.
124. Матвеев ЛП, Меерсон ФЗ. Некоторые закономерности спортивной тренировки в свете современной теории адаптации к физическим нагрузкам. Адаптации спортсменов к тренировочным и соревновательным нагрузкам. Киев: КГИФК; 1984. С.29-40.
125. Матвеев ЛП. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты. Москва: Советский спорт; 2010. 340 с.

126. Матвеев ЛП. Теория и методика физического воспитания. Москва: Физкультура и спорт, 1988. 303 с.
127. Матюшонок ОМ. Гидроаэробика: классификация физических упражнений в воде и методы контроля. Учебные записки: сб. научных трудов. Вып.1 Минск: Четыре четверти; 1997. с. 238-248.
128. Меньшуткина ТГ. Теоретические и методические основы оздоровительно-рекреационной работы по плаванию с женщинами: монография. СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта; 1999. 192 с.
129. Милнер ЕГ. Пути повышения эффективности оздоровительной тренировки. Теория и практика физической культуры. 2000;9:43-5.
130. Миронюк МВ, Захарченко НВ. Вища математика: Практикум. Навчальний посібник для студентів природничих спеціальностей вищих навчальних закладів. Вінниця: ФОП Рогальська І. О., 2011. 416 с.
131. Мисюра АГ. Природні аналогії механізмів адаптації системи дихання до навантажень середовища. Спортивна медицина. 2008;1:48 – 54.
132. Мицкан БМ, Фединак НВ. Обоснование ревитализации организма лиц «третьего возраста» средствами физического воспитания. Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2014;10:18-23. doi:10.5281/zenodo.10485
133. Набатникова МЯ, Филин ВП. Спортивная подготовка как многолетний процес. Современная система спортивной подготовки. М.: СААМ; 1995. С.351-389.
134. Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності. Міністерство України у справах молоді та спорту, Республіканський науково-методичний кабінет, Федерація плавання України; уклад.: К. П. Сахновський. К.: «Молодь», 1995. 91 с.
135. Начинская СВ. Основы спортивной статистики. Киев: Высш. шк.; 1987. 189 с.

136. Нудельман ЛМ. Интервальная гипоксическая тренировка в спорте. Теория и практика физической культуры; 2006;3:37–39.
137. Озолин НГ. Настольная книга тренера: Наука побеждать. Москва: ООО Астрель; 2002. 864 с.
138. Озолин НГ. Современная система спортивной тренировки. Москва: Физкультура и спорт; 1970. 479 с.
139. Онищук ВЄ. Застосування ендогенно-гіпоксичного дихання в системі реабілітації студентів з бронхіальною астмою [дисертація]. Вінниця: НУФСУ; 2012. 178 с.
140. Онищук ВЄ. 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.
141. 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):171–177.
142. Основи діагностичних досліджень у фізичній реабілітації : навчальний посібник / Бойчук Т., М. Блубєва, О. Левандовський, Л. Войчишин. Л.: ЗУКЦ, 2010. 240 с.
143. Парфенова ВА, редактор. Плавание: учебник для техникумов физ. культ. Москва: Физкультура и спорт; 1981. 247 с.
144. Пенчук Андрій, Вовканич Любомир Визначення ефективності різних режимів інтервального гіпоксичного тренування для вдосконалення аеробних та анаеробних можливостей організму спортсменів. Фізична активність, здоров'я і спорт; 2013;2(12):59-69
145. Петренко НБ, Філіппов ММ. Координаційні здібності у дітей 4-6 років з відхиленнями мовлення під час проведення занять з елементами

танцювальних вправ Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова.
2019;2(110):441-444

http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/26894/1/Petrenko_Filippov.pdf

146. Петрик О, Валецька Р, Валецький Ю. Деякі реакції серцево-судинної системи у плавців юнацького віку з інтенсивним тренуванням. Фізичне виховання, спорт, культура здоров'я у сучасному суспільстві: зб. наук. праць. Луцьк; 2008. Т. 2. С. 287-289.
147. Пикалюк В, Усова О, Сологуб О. Фізична працездатність та функціональний стан кардіореспіраторної системи юних плавців. Фізичне виховання, спорт, культура здоров'я у сучасному суспільстві: зб. наук. праць. Луцьк, 2012;3:362-367.
148. Пилипко ОО, Кожух НФ. Удосконалення процесу підготовки висококваліфікованих плавців. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2015;6(50):133 ISSN 1991-0177 doi.org/10.15391/sns.v.2015-6.024 ©
149. Платонов ВМ, Булатова ММ. Фізична підготовка спортсмена. Київ: Олімпійська література; 1995. 320 с.
150. Платонов ВН, Вайцеховский СМ. Тренировка пловцов высокого класса. М.: Физкультура и спорт, 1985. 256 с.
151. Платонов ВН, редактор. Плавание. Киев : Олимпийская литература; 2000. 495с
152. Платонов ВН, редактор. Спортивное плавание: путь к успеху. Кн. 1. Киев: Олимпийская литература; 2012. 563 с. 2 книги.
153. Платонов ВН, Сахновський КП. Подготовка юного спортсмена. Киев: Радянська школа; 1988. 288 с.
154. Платонов ВН. Адаптация в спорте. Киев: Здоров'я; 1988. 214 с.
155. Платонов ВН. Общая теория подготовки спортсменов в Олимпийском спорте. Киев: Олимпийская литература; 1997. 584 с.
156. Платонов ВН. Плавание. К.: Олимпийская література, 2000. 495 с.

157. Платонов ВН. Подготовка квалифицированных спортсменов. М.: Физкультура и спорт, 1986. 288 с.
158. Платонов ВН. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев: Олимпийская литература; 2004. 808 с.
159. Платонов ВН. Современная спортивная тренировка. К.: Здоров'я, 1980. 336 с.
160. Платонов ВН. Структура многолетнего и годичного циклов подготовки. Современная система спортивной подготовки. М.: СААМ; 1995. С.389-407
161. Платонов ВН. Теория и методика спортивной тренировки. Киев: Вища школа; 1988. 288 с.
162. Платонова ВН, редактор. Плавание. Киев: Олимпийская лит.; 2000. 496 с.
163. Полатайко Ю. Вплив фізичного навантаження максимальної потужності на реактивність кардіореспіраторної системи спортсменів. Фізичне виховання, спорт, культура здоров'я у сучасному суспільстві: зб. наук. праць. Луцьк; 2012. Т. 3. С. 367-372.
164. Помещикова ІП. Зміни рухової підготовленості та просторової орієнтації учнів із фізичними вадами під впливом вправ та ігор з м'ячем [автореферат]. Харків: Харківська ДАФК; 2010. 22 с.
165. Прусов ПК. Основне факторы физического развития мальчиков подростков. Педиатрия. 2004. № 3. С. 96–100.
166. Пупырева ЕД, Балыкин МВ, Макаева РШ. Влияние нормобарической гипоксии на аэробную работоспособность спортсменов. Вестник новых медицинских технологий, 2009. т. XXI, № 2, С. 214-215.
167. Пустовалов ВО. Фізична підготовленість учнів середнього шкільного віку з різним рівнем фізичного розвитку та властивостей нейродинамічних функцій [дисертація]. Дніпропетровськ: ДДІФКС; 2009. 195 с.

168. Пярнат ЯП. Возрастно-половые стандарты (10–50 лет) аэробной способности человека [автореферат]. Москва; 1983. 44 с.
169. Рибалко ПФ. Дослідження рівня фізичного розвитку в умовах літнього наметового табору. Педагогіка, психологія та медикобіологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2011. № 5. С. 75–78.
170. Рум'янцева КЄ. Підготовка майбутніх економістів до розв'язувань творчих фахових завдань засобами моделювання [дисертація]. Вінниця: ВДПУ імені Михайла Коцюбинського; 2009. 227 с.
171. Савка ВГ, Радько ММ, Воробйов ОО та ін, Спортивна морфологія: Навчальний посібник. Чернівці: Книги; 2005. 196 с.
172. Сальникова С, Головкіна В. Ефективність застосування елементів аквафітнесу під час факультативних занять плаванням зі студентками ВНЗ. Актуальні проблеми фізичного виховання та методики спортивного тренування: науково-методичний журнал. Вінниця: ТОВ «Планер». 2017;2:22-27.
173. Сальникова С.В. Вплив занять аквафітнесом на фізичну підготовленість студенток ВНЗ. Соціально-політичні, економічні та гуманітарні виміри європейської інтеграції України: Збірник наукових праць V Міжнародної науково-практичної конференції. Вінниця: Видавничо-редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2017;2:465-474.
174. Сальникова СВ, Фурман ЮМ, Головкіна ВВ. Динаміка функціональної підготовленості жінок 30-36 років за показниками зовнішнього дихання у процесі застосування занять аквафітнесом і методики ендогенно-гіпоксичного дихання. Фізична культура, спорт та здоров'я нації України: зб. наук. праць. Вип. 18, т. 1. Вінниця; 2014. с.247-253
175. Сальникова СВ. Вплив комплексного застосування занять аквафітнесом і методики ендогенно-гіпоксичного дихання на показники систем аеробного енергозабезпечення жінок віком 30-36 років. Приступа Є, редактор. Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз.

- виховання, спорту і здоров'я людини. Львів, Вип. 19: у 4-х т. Л.: ЛДУФК; 2015:(3):147-153.
176. Сальникова СВ. Порівняльна характеристика фізичного стану жінок 30-49 років за показниками фізичної підготовленості в залежності від вмісту жирового компоненту маси тіла. 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; 2017:77-82.
 177. Сахновський КП. Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності. Київ: Молодь; 1995. 91 с.
 178. Свищ Я. Штучна гіпоксія та її використання в практиці підготовки висококваліфікованих легкоатлетів – спринтерів. Молода спортивна наука України: зб. наук. праць з галузі фіз. культури та спорту. Львів; 2008. Вип. 12, Т.1. С. 319-324.
 179. Свищ ЯС. Розвиток швидко-силових якостей легкоатлетів-спринтерів із застосуванням штучної гіпоксії [автореферат]. Львів: ЛДУФК; 2011. 18 с.
 180. Семененко В. П. Закаливание в физкультурно–оздоровительной работе с младшими школьниками [дисертація]. Київ: НУФСУ; 2005. 197 с.
 181. Серорез ТБ, Мершавка ВМ. Покращення фізичного стану студентської молоді під впливом занять оздоровчим бігом. В: Слобожанський науково-спортивний вісник; 2013;2:100-108.
 182. Сіренко Р, Козакова Т, Пижик О. Характерні особливості фізичної працездатності студентів-плавців у перехідному періоді річного тренувального циклу. Фізичне виховання, спорт, культура здоров'я у сучасному суспільстві. Луцьк, 2012. т. 3. С. 378-381.
 183. Сітовський АМ. Фізіологічні критерії диференційованого підходу до виховання фізичних якостей дівчаток 12–13 років. Педагогіка,

психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту / за ред. Єрмакова С.С. 2004. № 15. С. 118–123.

184. Сокрута ВМ, Казакова ВН. Спортивна медицина: підруч. для студ. і лікарів. Донецьк: Каштан; 2013. 324 с.
185. Солодков АС, Сологуб ЕБ.. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник. 2-е изд. Москва: Олимпия Пресс; 2005. 528 с.
186. Солопов ИН, Шамардин АИ. Функциональная подготовка спортсменов. Волгоград: ПринТерра-Дизайн; 2003. 263 с.
187. Солопов ИН, Шамардин АИ. Функциональная подготовленность спортсменов. Волгоград: ПринТерра-Дизайн, 2003. 263 с.
188. Спортивное плавание: путь к успеху: / под общ. ред. В. Н. Платонова. К.: Олимп.лит., 2012. Кн. 2. 480 с.
189. 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. ISBN 5-8321-0144-6.
190. Султанова ІД., Арламовський РВ. Розвиток м'язової сили у підлітків Прикарпаття. Фізична культура, спорт та здоров'я: зб.матеріалів XIV Міжнар. наук.-практ. конф. Харків, 2014. С. 203–206.
191. Thomas M. Delvin. Textbook of Biochemistorx with clinical correlations. New York; 2002. 31 s.
192. Тихвинский СБ, Хрущев СВ. Детская спортивная медицина. изд. 2-е, перераб. и доп. Москва: Медицина; 1991. 560 с.
193. Тихвинский СБ, Хрущев СВ. Детская спортивная медицина. М.: Медицина; 1980. 440 с.
194. Тихвинский СБ, Хрущев СВ. Детская спортивная медицина: руководство для врачей. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Медицина; 1991. 560 с.

195. Уилмор ДжХ, Костилл ДЛ. Физиология спорта и двигательной активности: пер. с англ. Киев: Олимпийская литература; 1997. 504 с.
196. Ушаков АА. Практическая физиотерапия 2-е изд., испр. и доп. М.: ООО «Медицинское информационное агентство»; 2009. 608 с. ISBN 978-5-8948-1722-4.
197. Фанигіна ОЮ. Корекція фізичної підготовки студенток ВУЗу в процесі занять оздоровчими видами плавання [автореферат]. К.; 2005. 21 с.
198. Фащук ОВ. Гендерні особливості фізичного виховання підлітків [автореферат]. ІваноФранківськ: ДВНЗ "Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника"; 2011. 20 с.
199. Федорова АЮ. Технология проведения занятий гидроаэробикой с людьми пожилого возраста [диссертация]. СПб: СПбГАФК; 2003. 170 с.
200. Филиппов ММ, Давиденко ДН. Физиологические механизмы развития и компенсации гипоксии в процессе адаптации к мышечной деятельности: Монография. СПб. Киев: БПА, 2009. 268 с.
201. Филиппов ММ. Изменение кислородтранспортной функции крови при мышечной деятельности динамического характера [автореферат]. Киев, 1975. 26с.
202. Філіппов ММ. Пристрій для відбору проб альвеолярного повітря. Фізіологічний журнал АН УРСР. 1977. 23;3:421-2.
203. Филиппов ММ. Особенности гипоксии нагрузки. Фізіологічний журнал АН УРСР. 1981;6:753-7.
204. Филиппов ММ. Стадии гипоксии нагрузки. Фізіологічний журнал АН УРСР. 1982;5:561-566.
205. Фомин НА, Филин ВП. Основы юношеского спорта. Москва: Физкультура и спорт; 1980. 256 с.
206. Фролов ВФ. Эндогенное дыхание – медицина третьего тысячелетия. Новосибирск: Динамика; 2004. 186 с.
207. Фурман Ю, Грузевич І. Вдосконалення функціональної підготовленості плавців 13-14 років на етапі попередньої базової підготовки шляхом

застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання та стимуляції анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення. Спортивний вісник Придніпров'я: науково-практичний журнал Дніпропетровського державного інституту фізичної культури і спорту. Дніпропетровськ. 2013;13:121 – 125.

208. Фурман ЮМ, Мірошніченко ВМ, Драчук СП. Перспективні моделі фізкультурно-оздоровчих технологій у фізичному вихованні студентів вищих навчальних закладів: монографія. Київ: Олімп. л-ра; 2013. 184 с.
209. Фурман ЮМ, Мірошніченко ВМ. Характеристика фізичного здоров'я дівчат різного соматотипу в постпубертатний період розвитку. Фізіологічний журнал, 2006. № 2. т. 52, С. 156–157.
210. Фурман ЮМ, Сальникова СВ. Удосконалення процесів аеробного енергозабезпечення жінок 37-49 років шляхом комплексного застосування занять аквафітнесом і методики ендогенно-гіпоксичного дихання. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту; 2015;7:59-63.
<http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0708>
211. 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.
212. Фурман ЮМ. Корекція аеробної та анаеробної лактатної продуктивності організму молоді біговими навантаженнями різного режиму [автоореферат]. Київ: НУ ім. Т.Шевченка; 2003. 31с.
213. Фурман ЮМ. Корекція аеробної та анаеробної лактатної продуктивності організму молоді біговими навантаженнями різного режиму [автореферат]. Київ; 2003. 31 с.
214. Фурман ЮМ. Физиология оздоровительного бега. Киев: Здоров'я; 1994. 208 с.

215. Фурман Юрій, Грузевич Ірина. Вплив комплексного застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» та фізичних навантажень на вентиляційну функцію легенів плавців. В: Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. Вип.17. Івано-Франківськ; 2013. с. 36-41.
216. Фурман Ю.М. Корекція аеробної та анаеробної лактатної продуктивності організму молоді біговими навантаженнями різного режиму [автореферат]. Київ; 2003. 31 с.
217. Хаммерер Б. Как рыба в воде. Бурда моден. 1989;8:100–101.
218. Ходоровський ГІ, Коляско ІВ, Фуркал ЄС, Коляско НІ, Кузнецова ОВ, Ясінська ОВ. Ендогенно-гіпоксичне дихання. Чернівці: Теорія і практика; 2006. 144 с.
219. Ходоровський ГІ, та ін. Ендогенно-гіпоксичне дихання. Чернівці: Теорія і практика; 2006. 144 с . ISBN 966-697-174-7.
220. Холодов ЖК, Кузнецов ВС. Теория и методика физического воспитания и спорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. Изд.2-е, испр. и доп. Москва: Издательский центр «Академия»; 2002. 480 с. ISBN 5-7695-0853-1.
221. Холодов ЖК, Кузнецов ВС. Теория и методика физического воспитания и спорта :учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений, 2-е изд., испр. и доп. М.: Издательский центр «Академия», 2002. 480 с.
222. Хоточкина ИВ, Стаценко МВ. Использование курса интервальной гипоксической тренировки для улучшения функционального состояния и повышения работоспособности высококвалифицированных гребцов-академистов. В: Нур. Med. J. Т. 1, № 2. 1993. с. 52-56.
223. Хрущев СВ. Врачебный контроль за физическим воспитанием школьников. 2-е изд. М.: Медицина; 1980. 224 с.

224. Хрущев СВ, редактор. Влияние систематических занятий спортом на сердечно-сосудистую систему детей и подростков. Детская спортивная медицина. М.: Медицина; 1980. С. 60-66.
225. Худолій ОМ, Іващенко ОВ. Концептуальні підходи до моделювання процесу навчання і розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків. Теорія та методика фізичного виховання. 2013. т. 2(2). С. 3– 16.
226. Худолій ОМ, Іващенко ОВ. Моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків : монографія. Харків : ОВС, 2014. 320 с.
227. Худолій ОМ. Закономірності розвитку силових здібностей у фізичному вихованні і спорті. Теорія та методика фізичного виховання. Харків : ОВС, 2011. № 1. С. 19–34.
228. Чайченко ГМ, редактор. Фізіологія людини і тварин. Київ: Вища школа; 2003. 463 с.
229. Шахлина Л. Я-Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин. К. : Наукова думка; 2001. 326 с.
230. Шахлина ЛЯ-Г, Закусило МП, Слободянюк МИ, Югай НВ, Елизарова ЛВ. Сочетанное действие интервальной гипоксической и спортивной тренировки на организм спортсменок высокой квалификации. В.: Med. J.; 1993. Т.1 № 2; с. 48-52.
231. Шахлина ЛЯГ. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин. Киев: Наукова Думка; 2001. 328 с. – ISBN 966-00-005-7.
232. Шахлина ЛЯ-Г. О возможности коррекции физической работоспособности спортсменок адаптацией к гипоксии. Наука в олимп.спорте. Спец. выпуск. 1999. с. 70-78.
233. Шибалкина МГ. Использование средств гидроаэробики в процессе занятий оздоровительным плаванием [автореферат]. СПб.; 1996. 24 с.
234. Шустрин БН, редактор. Современная система спортивной подготовки. Москва: СААМ; 1995. 448 с.

235. Ясен П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость. Мурманск: Тулома; 2006. 160 с.
236. Berger M. Adipositas-risiko für Mordibität und Mortalität. Ernährung. 1985. Bd. 9, №1. S. 9-12.
237. Bernardi L. et al. Respiratory and cardiovascular adaptations to progressive hypoxia. Effect of interval hypoxic Training. Eur. Heart J. 2001;22:879-886.
238. Bohuslavska V, Furman Y, Pityn M, Galan Y, Nakonechnyi I. Improvement of the physical preparedness of canoe oarsmen by applying different modes of training loads. Journal of Physical Education and Sport, 2017;17(2): 797-803. doi:10.7752/jpes.2017.02121
239. Bubaj S, et al Body composition in high school population athletes and non-athletes. Facta universitatis. Series: Physical Education and Sport. 2013;11(3):197-208.
240. Bubaj S, et al. Body composition in high school population athletes and non-athletes. Facta universitatis. Series: Physical Education and Sport. 2013;11(3):197-208.
241. Burtcher M, et al. Intermittent hypoxia increases exercise tolerance in elderly men with and without coronary artery disease. Int. J. Cardiol. 2004;96(2):247-54.
242. Dick FW. Training at altitude in practice. Int. J. of Sports Med., Stuttgart 13, 1992:203 - 205.
243. -Furman YuM, Holovkina VV, Salnykova SV, Sulyma AS, Brezdeniuk OYu, Korolchuk AP, Nesterova SYu. *Effect of swimming with the use of aqua fitness elements and interval hypoxic training on the physical fitness of boys aged 11-12 years.* Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports, 2018;22(4):184–188. doi:10.15561/18189172.2018.0403
<http://www.sportpedagogy.org.ua/index.php/PPS/issue/archive>
244. Golovkina Victoria, Salnukova Svetlana. *Comparative Characteristics of Functional Capability of 11–12 year-old Swimmers Connected with Their*

- Gender and Possibilities of Its Improvement*. Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie Kultura Fizyczna. 2018; 1(XVII); 79-85
245. Hamilton, 1924. Swimming for women and girls. London.
246. Hruzevych Iryna, Bohuslavska Viktoriia, Kropta Ruslan, Galan Yaroslav, Nakonechnyi Ihor, Pityn Maryan. The effectiveness of the endogenous-hypoxic breathing in the physical training of skilled swimmers. Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), 17 Supplement issue 3, Art 155, pp. 1009 -1016, 2017 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES
247. Hunt BE, Davy KP, Joness PP, et al. Role of central circulatory factors in the fat-free mass-maximal aerobic capacity relation across age. Am. J. Physiol. Pt. 21998;275(4):1178-82.
248. Inbar O, Bar-Or O. Anaerobic characteristics in male children and adolescents. Med., Sei. Sport Exerc., 1986;18: 264-269.
249. Keul J, Myers MG, Baigrie RS et al. Quality of life and cardiorespiratory function in chronic heart failure: effects of 12 months aerobic training. Heart, 1996; 1(76):42-49
250. Keul J. Limiting factors of physical performance. Stuttgart: Georg Thieme Publishers. 1973. 346 p.
251. Kostiukevych Viktor, Imas Yevgeniy, Borysova Olha, Dutchak Myroslav, Shynkaruk Oksana, Kogut Iryna, Voronova Valentina, Shlonska Olha, Stasiuk Ivan. Modeling of the athletic training process in team sports during an annual macrocycle. Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), 18 Supplement issue 1, Art 44, pp. 327 - 334, 2018 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES DOI:10.7752/jpes.2018.s144
<https://www.efsupit.ro/images/stories/1aprilie2018/art%2044.pdf>
252. Kozina Zhanneta, Prusik Krzysztof, Görner Karol, Sobko Irina, Repko Olena, Bazilyuk Tatyana, Kostiukevych Viktor, Goncharenko Volodymyr, Galan

- Yaroslav, Goncharenko Olga, Korol Serhii, Korol Svitlana. Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *Journal of Physical Education and Sport* ® (JPES), 17(2), Art 97, pp.648 - 655, 2017 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES 648 DOI:10.7752/jpes.2017.02097 <https://efsupit.ro/images/stories/2iunie2017/art97.pdf>
253. Lortie G, Baucherd C. Heredity and Endurance Performance. *J. Sport Med.* 1984;1:38-64.
254. Maksymchuk Iryna, Maksymchuk Borys, Frytsiuk Valentina. Developing pedagogical mastery of future physical education teachers in higher education institutions. *Journal of Physical Education and Sport* ® (JPES), 18(2), Art 119, pp. 810 - 815, 2018 DOI:10.7752/jpes.2018.02119 <http://efsupit.ro/images/stories/iunie2018/Art%20119.pdf>
255. McCarthy HD, Ashwell M. A study of central fatness using waist-to-height ratios in UK children and adolescents over two decades supports the simple message – keep your waist circumference to less than half your height. *International Journal of Obesity.* 2006;30:988-92.
256. Meerson FZ. Adaptation to intermittent hypoxia: mechanisms of protective effects. *Hypoxia Med. J.* 1993;1:2-8.
257. Miroshnichenko V, Salnykova S, Brezdeniuk O, Nesterova S, Sulyma A, Onyshchuk V, Gavrylova N. The maximum oxygen consumption and body structure component of women at the first period of mature age with a different somatotypes. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports.* 2018;22(6):306-12. <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0605>
258. Miroshnichenko V, Salnykova S, Brezdeniuk O, Nesterova S, Sulyma A, Onyshchuk V, Gavrylova N. The maximum oxygen consumption and body structure component of women at the first period of mature age with a different somatotypes. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems*

- of physical training and sports. 2018;22(6):306-12.
<https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0605>
259. Naimark AK, Wasserman K, McIroy MB. Continuous measurement of ventilatory exchange ratio during exercise. *J. Appl. Physiol.* – 1964;19:644-652.
 260. Neubauer JA. Invited review: Physiological and pathophysiological responses to intermittent hypoxia. *J. Appl. Physiol.* 2001;90:1593-599.
 261. Olena Spesyvykh, Georgii Lopatenko, Olena Polianychko, Anastasia Vorobiova, Lesia Lytvynchuk, Svitlana Salnykova. Research on the brain asymmetry of qualified athletes using dance sport as an example. *Journal of Physical Education and Sport ® (JPES)*, Vol 19 (Supplement issue 4), Art 205 pp 1418 – 1423, 2019 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES DOI:10.7752/jpes.2019.s4204
 262. Palgy Y, Gutin B, Young J, Alejandro D. Physiologic and Antropometric Factors Underlying Endurance Performance in Children. *Int. J. Sports Med.* 1984;5:67-73.
 263. Persinger MA. Geopsychology and geopsychopatology: meutal processes and disorders associated with geoghchemical and geophysical factors. *Experientia.* 1987;43(1):92-104.
 264. Platonov VN. Adaptation en el deportee. Barcelona: Paidotrido; 1991. P. 67-85.
 265. Rodriquez FA, Casas H, Pages T, et al. Intermittent hypobaric hypoxia stimulates erythropoiesis and improves aerobic capacity. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1999;33:2264-68.
 266. Rollock ML. The quantification of endurance training program. *Exercise and Sports Sciences Reviews.* New York, Acad. Press, 1973;l:155-8.
 267. Rowland TW. Aerobic response to endurance training in prepuhescent children. A critical analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 1985;17:493-7.

268. Ruslan Tron, Iryna Hruzevych, Svitlana Salnykova, Volodymyr Kormiltsev, Petro Sarafynyuk, Yuriy Kyrychenko, Yulia Yakusheva, Ruslan Kropta. Psychophysiological conditions and competition in highly qualified combat sambo wrestlers. Journal of Physical Education and Sport ® (JPES). 2018. Volume 87. Issue No 18(2). pp. 600 – 605. online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES DOI:10.7752/jpes.2018.02087
269. Rustam F. Akhmetov , Tamara B. Kutek , Victor K. Shaverskyi. Management of technical skills of highly qualified female athletes specializing in athletic jumps. Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), 16(2), Art 89, pp. 569 - 572, 2016 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES DOI:10.7752/jpes.2016.02089 <http://efsupit.ro/images/stories/nr1.2016/art%2089,%20pp%20569%20-%20572.pdf>
270. Salnikova S. Comparative characteristics of the physical training of women between 30 and 49 years of age based on indicators of physical training depending on the body weight fat component content. 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. П. Козіброцький. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2017 С.77-82
271. Salnykova S, Furman Y, Sulyma A, Hruzevych I, Gavrylova N, Onyschuk V, Brezdeniuk O. Peculiarities of aqua fitness exercises influence on the physical preparedness of women 30-49 years old using endogenous-hypoxic breathing method. Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. 2018;22(4):210-5. <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0407> (
272. Salnykova S., Hruzevych I., Bohuslavskaya V., Nakonechnyi I., Kyselytsia O., Pityn M. Combined application of aquafitness and the endogenous-hypoxic breathing technique for the improvement of physical condition of 30-49-year-

- old women. (2017) Journal of Physical Education and Sport, 17(4), 2544–2552. doi:10.7752/jpes.2017.04288
273. Saltin B, Gollnick PD. Skeletal muscle adaptability: Significance. Hand-book of Physiology Skeletal Muscle. American hysiological Society, 1983. P .555-631.
274. Schmidt K. Sonder – und Heilsschwimmen.. Verlag Theodor Steinkopff. Dresden, 1975.
275. Serebrovskaya TV, Swanson RJ, Kolesnikova EE. Intermittent hypoxia: mechanisms of action and some applications to bronchial asthma treatment. J. Physiol. Pharmacol. 2003;54:35-41.
276. Serebrovskaya TV. Intermittent Hypoxia Research in the Former Soviet Union and the Commonwealth of Independent States (CIS): History and Review of the Concept and Selected Applications. High Altitude Med. Biol. 2002;3:205-221.
277. Sergiy Drachuk, Viktoriia Bohuslavska, Maryan Pityn, Yuriy Furman, Viktor Kostiukevych, Nataliia Gavrylova, Svitlana Salnykova, Tetiana Didyk. Energy supply capacity when using different exercise modes for young 17–19- year-old men. Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), 18(1), Art 33, pp. 246 - 254. online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 c JPES DOI: [10.7752/jpes.2018.01033](https://doi.org/10.7752/jpes.2018.01033)
278. Shogy A, Cherebetin G. Minutentest auf dem fanradergometer zur bestimmung der anaeroben capacitat Eur. J.Appl. Physiol.1974;33:171-176.
279. Shogy A, Cherebetin G. Minutentest auf dem fanradergometer zur bestimmung der anaeroben capacitat Eur. J.Appl. Physiol.1974;33:171-6.
280. Sosnovsky VV, Pastukhova VA, Pornichenko VI, Filippov MM, Ilyin VM. Effects of medium-height mountain training on the functional abilities and physical fitness of mid-distance runners. Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), Vol.19 (4), Art 360, pp. 2379 - 2383, 2019 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES.

DOI:10.7752/jpes.2019.04360

<https://efsupit.ro/images/stories/december2019/Art%20360.pdf>

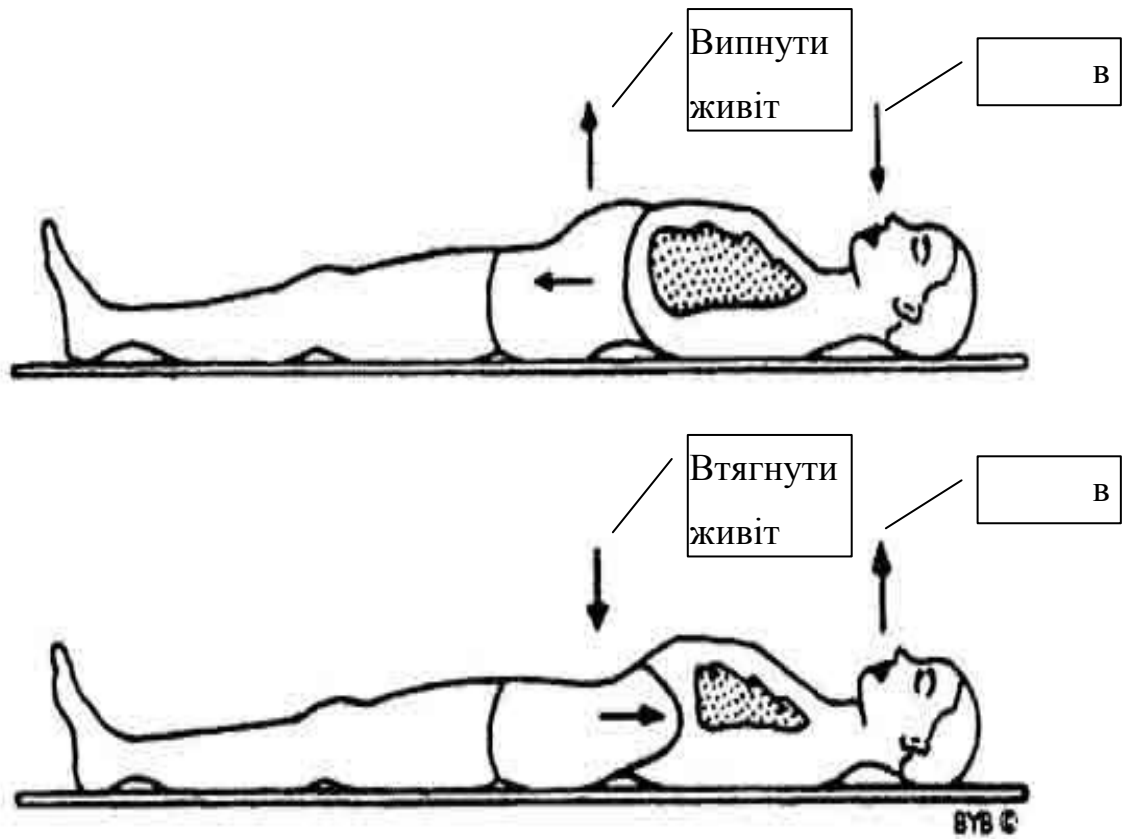
281. Stringer WW. HIV and aerobic exercise. Current recommendations. Sport Med. 1992;28:6389-95.
282. Tamara Kutek, Rustam Akhmetov, Inna Vovchenko, Svitlana Dmitrenko, Viktor Shaverskyi , Tamara Chernyshenko. Development and application of model characteristics for optimizing the educational and training process of qualified athletes. Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), 18(2), Art 138, pp. 933 - 936 2018 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES DOI:10.7752/jpes.2018.02138
<http://efsupit.ro/images/stories/iunie2018/Art%20138.pdf>
283. Tamara Kutek, Rustam Akhmetov, Vladimir Potop, Viktor Kostiukevych, Mykola Mykula, Inna Vovchenko, Victor Shaverskyi, Inna Asauluk, Svitlana Dmitrenko, Yuriy Nabokov, Vasiliy Tolkach. Improving the technology for managing the training process of qualified athletes. Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), Vol 19 (Supplement issue 6), Art 330 pp 2200 – 2205, 2019 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES 2200 DOI:10.7752/jpes.2019.s6330
<https://efsupit.ro/images/stories/november2019/Art%20330.pdf>
284. Viacheslav Miroshnichenko, Svitlana Salnykova, Viktoriia Bohuslavska, Maryan Pityn, Yuriy Furman, Volodymyr Iakovliv, Zoryana Semeryak. Enhancement of physical health in girls of 17-19 years by adoption of physical loads taking their somatotype into account. Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), Vol 19 (Supplement issue 2), Art 58, pp 387 - 392, 2019 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES
285. Volkov V., Milner E. Man and Running. USA, 1990. 159p.
286. Volodymyr Vitomskiy, Iryna Hruzevych, Svitlana Salnykova, Alla Sulyma, Volodymyr Kormiltsev , Yuriy Kyrychenko , Larysa Sarafinjuk. The physical development of children who have a functionally single heart ventricle as a

- basis for working physical rehabilitation technology after a hemodynamic correction. Journal of Physical Education and Sport ® (JPES). 2018. Volume 89. Issue No 18(2). pp. 614 – 617. online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES DOI:10.7752/jpes.2018.02089
287. Volodymyr Vitomskiy, Volodymyr Kormiltsev, Iryna Hruzevych, Svitlana Salnykova, Yurii Shevchuk, Yulia Yakusheva. Features of the physical development of children with functionally single heart ventricle as a basis of the physical rehabilitation technology after a hemodynamic correction. Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), 18 Supplement issue 1, Art 59, pp. 421 - 424, 2018 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 c JPES DOI:10.7752/jpes.2018.s159
288. Wasserman K, Mc Iroy MB. Detecting the Threshold of Anaerobic Metabolism in Cardiac Patients During Exercise. Am. J. Cardiol. 1964;14:844–852.
289. Wasserman K. Lactate Related Acid Base and Blood Gas Changes During Constant and Graduated Exercise. Canad. Med. Ass. J. 1967;96:775–779.
290. Bakanychev A, Zakusilo M, Kolchinskay A. Interval.hypoxia training. Hypoxia Med. J. 1993;1:27-37.

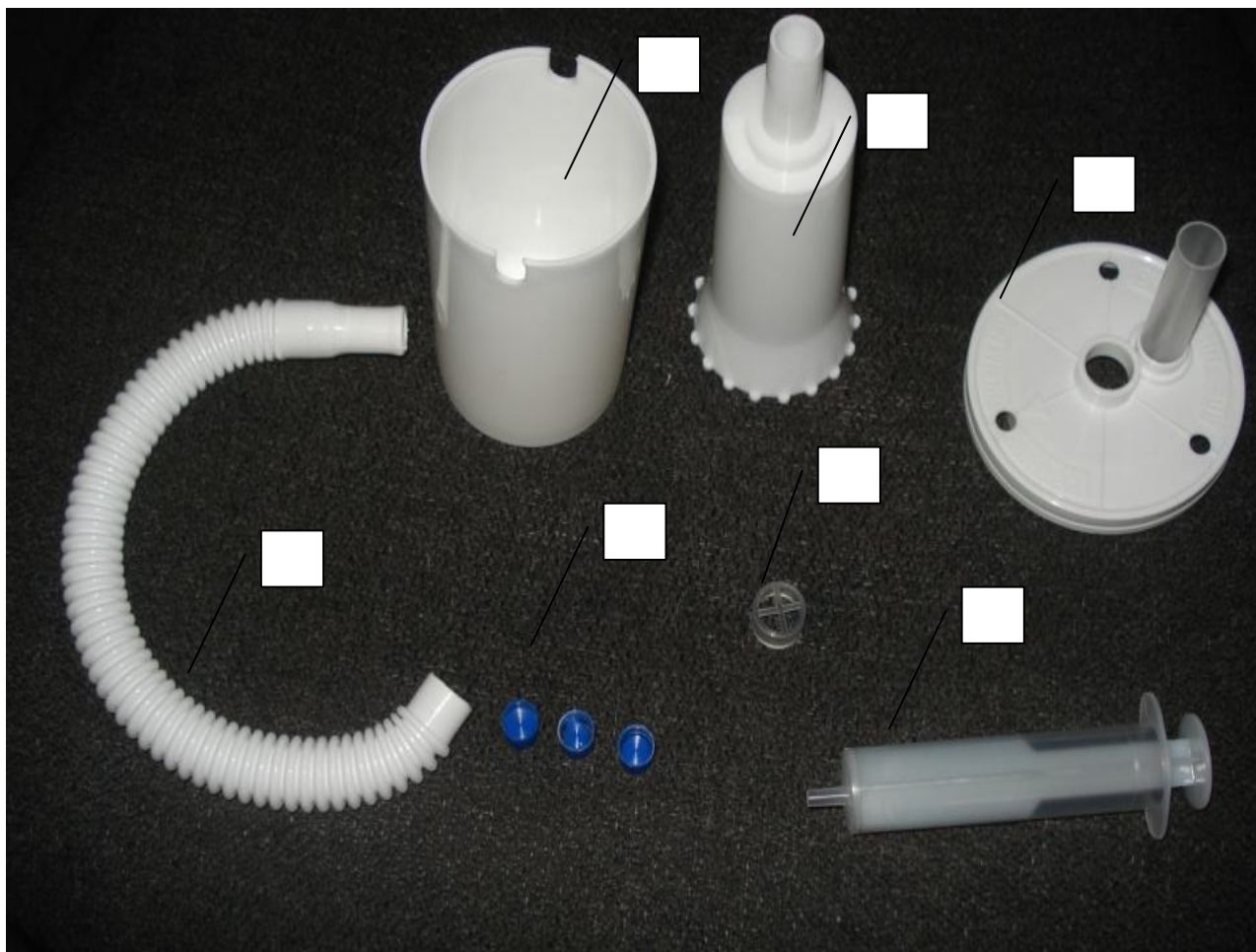
ДОДАТКИ

Додаток А

Положення спортсмена для засвоєння діафрагмального типу дихання



Додаток Б
Комплектуючі апарату «Ендогенік-01»



- 1 – корпус;
- 2 – аерозольна камера;
- 3 – кришка;
- 4 – поплавці різних розмірів;
- 5 – ковпачок;
- 6 – дихальний патрубок;
- 7 – шприц, для дозування води в апараті.

Додаток В

Послідовність складання апарату «Ендогенік -01»



Аерозольну камеру (2) з'єднували з кришкою (3) апарату до упору.



Зібрану аерозольну камеру (2) в комплексі з кришкою (3) з'єднували з корпусом (1) таким чином, щоб бокові пази на пояску кришки співпадали з пазами корпусу.



У поплавкову камеру, яка знаходиться на кришці, вкладали попередньо вибраний за розміром поплавець (4).



Поплавкову камеру щільно до упору закривали ковпачком (5).



Шприцем (7) через центральний патрубок, який знаходиться на аерозольній камері (2), наливали в корпус (1) необхідну кількість води, об'єм якої вказаний у «маршрутній карті».

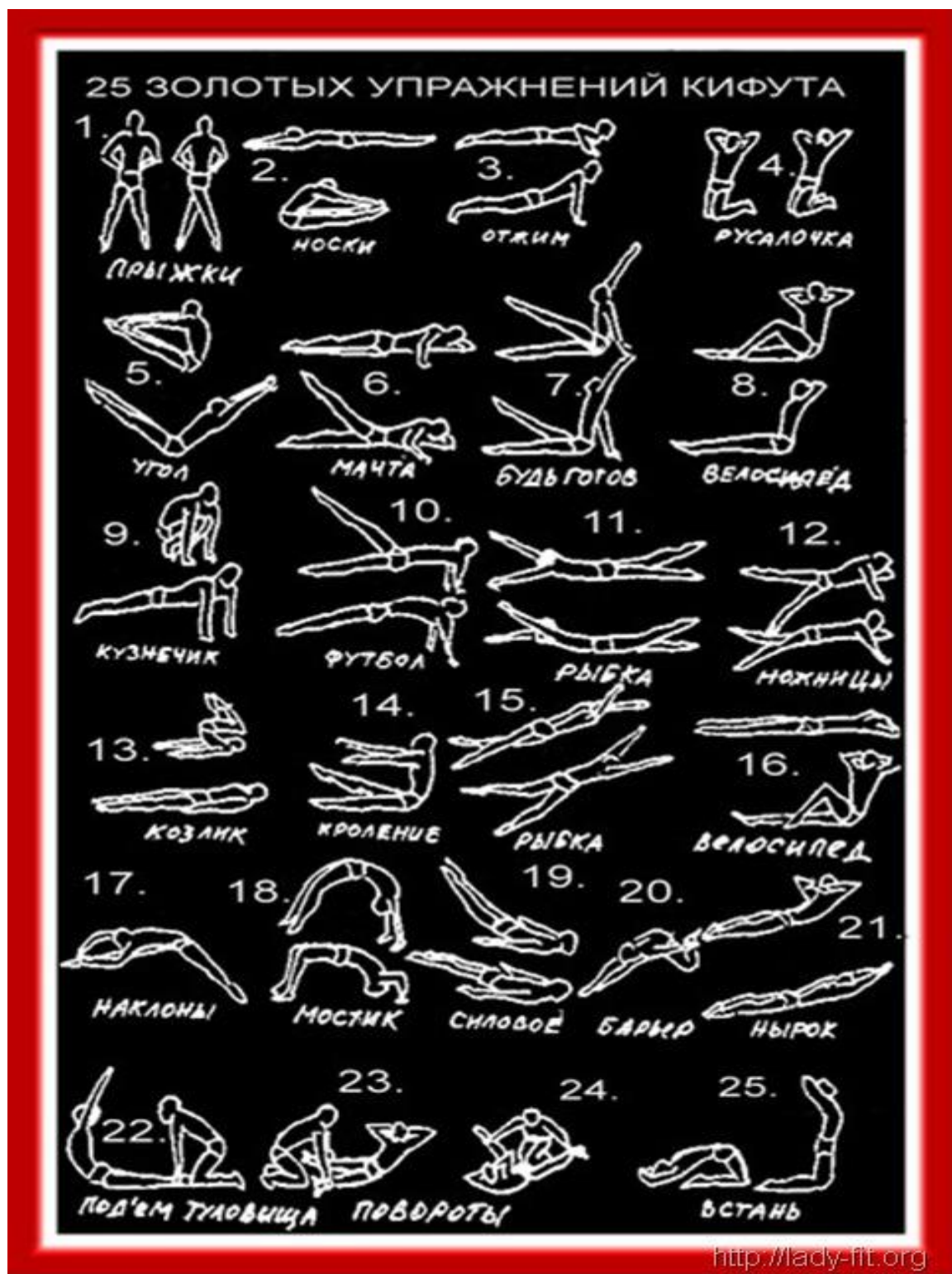


Дихальний патрубок (6) щільно до упору з'єднували з центральним патрубком аерозольної камери (2) таким чином, щоб було зручно спостерігати за переміщенням поплавця у поплавковій камері.



Апарат у зібраному вигляді

Додаток Д
«25 золотих вправ Кіфута»



Додаток Е

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації

1. Головкіна Вікторія. Перспективи застосування в процесі фізичної підготовки плавців 11-12 років інтервального гіпоксичного тренування й елементів аквафітнесу. Фізична культура, спорт та здоров'я нації : збірник наукових праць. 2016;1(20):454-459.
2. Головкіна Вікторія, Фурман Юрій. Порівняльна характеристика загальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років в залежності від статі та можливості її удосконалення засобами аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування. Фізична культура, спорт та здоров'я нації.. 2017;3(22):258-263. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*
3. Головкіна Вікторія, Сальникова, Світлана Динаміка показників аеробної та анаеробної продуктивності організму плавців 11-12 років під впливом тренувальних занять із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2017;25-26:66-72. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*
4. Головкіна Вікторія, Фурман Юрій. Вплив занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на аеробну й анаеробну продуктивність організму дівчат 11–12 років. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. 2017;4:167-172. ISSN 2071-5285 *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні досліджень та формуванні висновків.*
5. Furman YuM, Holovkina VV, Salnykova SV, Sulyma AS, Brezdeniuk OYu, Korolchuk AP, Nesterova SYu. Effect of swimming with the use of aqua fitness

elements and interval hypoxic training on the physical fitness of boys aged 11-12 years. Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports, 2018; 22(4):184–188. doi:10.15561/18189172.2018.0403 The electronic version of this article is the complete one and can be found online at: <http://www.sportpedagogy.org.ua/index.php/PPS/issue/archive>

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні досліджень, аналізі отриманих результатів.

6. Вікторія Головкіна. Вплив занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на фізичну підготовленість дівчат 11–12 років. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2018;3(43):41–48

7. Головкіна Вікторія, Фурман Юрій. Вплив занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на функцію зовнішнього дихання дівчат 11–12 років. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2019;02(46):99-104. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*

8. Головкіна Вікторія, Фурман Юрій. Вплив занять плаванням на загальну фізичну підготовленість дівчат 11-12 років. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. 2019;8:37-42. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*

9. Головкіна Вікторія, Фурман Юрій. Розвиток загальної фізичної підготовленості плавців 11-12 років засобами плавання із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. 2019;7(26):154-161. ISSN 2071-5285. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*

Наукові праці, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації

10. Golovkina Victoria, Salnukova Svetlana. Comparative Characteristics of Functional Capability of 11–12 year-old Swimmers Connected with Their Gender and Possibilities of Its Improvement. Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie Kultura Fizyczna. 2018;1(XVII);79-85. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні досліджень, аналізі отриманих результатів.*
11. Вікторія Головкіна, Юрій Фурман. Вплив занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на функцію зовнішнього дихання плавців 11-12 років. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2018;30:14-19 УДК [796.015.572]574: 797.217-053.67 doi: 10.15330/fcult.30.14-19 *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні досліджень, аналізі отриманих результатів.*
12. Головкіна Вікторія. Застосування аквафітнесу в силовій підготовці плавців 11-12 років. Ключови выпроси в съвременната наука-2016: материали за 12-а международна научна практична конференция, 15-22 април 2016. София: Бял ГРАД-БГ ООД, 2016. Том 18. Физическа култура и спорт. С.13-16.

Наукові праці, що додатково відображають наукові результати дисертації

13. Головкіна, Вікторія. Статеві особливості аеробної й анаеробної продуктивності плавців віком 11–12 років. Молода спортивна наука України: зб. тез доп. вип. 21 : у 4-х т. Л.: ЛДУФК. 2017;1:11.
14. Головкіна Вікторія, Сальникова Світлана. Порівняльна характеристика функціональних можливостей плавців 11–12 років в залежності від статі та можливості їх удосконалення. Фізична активність і якість життя людини [Текст] : зб. тез доп. I Міжнар. наук.-практ. конф. (14–16 черв. 2017 р.) / уклад.: А. В. Цьось, С. Я. Індика. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки; 2017:53-4. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні*

експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.

15. Головкина В.В. Вплив занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на фізичну підготовленість дівчат 11–12 років. Фізична активність і якість життя людини [Текст] : зб. тез доп. II Міжнар. наук.-практ. конф. (22-24 травня 2018 р.) / уклад.: А. В. Цьось, С. Я. Індика. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2018. С-40.

16. Головкина В. Застосування інтерактивних технологій теоретичної підготовки у фізичному вихованні студентів факультативних груп. Особливості викладання дисципліни фізичне виховання у ЗВО в сучасних умовах : матеріали круглого столу [Інтернет] / гол. ред. В.М. Мірошніченко ; ред. кол. О.П. Швець, В.Л. Яковлів, А.С. Сулима, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, 24 січня 2019 р. Вінниця, 2019. с. 5. Доступно: <http://library.vspu.n>

17. Сальникова С., Головкина В. Медична активність в системі фізичного виховання студентської молоді. Особливості викладання дисципліни фізичне виховання у ЗВО в сучасних умовах : матеріали круглого столу [Інтернет] / гол. ред. В.М. Мірошніченко; ред. кол. О.П. Швець, В.Л. Яковлів, А.С. Сулима, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, 24 січня 2019 р. Вінниця, 2019. с. 5. Доступно: <http://library.vspu.net>. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*

18. Вікторія Головкина, Юрій Фурман. Вплив занять плаванням із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на функцію зовнішнього дихання дівчат 11–12 років. Фізична активність і якість життя людини [Текст]: зб. тез доп. 3 Міжнар. наук.-практ. конф. (11-13 червня 2019р.) / уклад.: А. В. Цьось, С. Я. Індика. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки; 2019. С- 53. *Особистий внесок*

здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.

19. Головкина В.В., Сальникова С.В. Динаміка функції зовнішнього дихання юних плавців під впливом занять плаванням. Перспективи, проблеми та наявні здобутки розвитку фізичної культури і спорту в Україні: матеріали II Всеукраїнської електронної конференції (Вінниця, 30 січня 2019 р.) / ред: С. М. Дмитренко, А. А. Дяченко. Вінниця: ВДПУ, 2019. 192-197 с. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*

20. Сальникова С.В., Головкина В.В. Розвиток фізичних якостей у школярів: загальна характеристика та особливості. Перспективи, проблеми та наявні здобутки розвитку фізичної культури і спорту в Україні: Матеріали III Всеукраїнської електронної конференції «COLOR OF SCIENCE», (Вінниця, 30 січня 2020 р.). Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського / ред. А. А. Дяченко, С.М.Дмитренко. Вінниця, 2020. С. 67-71. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*

21. Сальникова Світлана, Головкина Вікторія. Можливості застосування елементів аквафітнесу під час факультативних занять плаванням. Особливості викладання дисципліни фізичне виховання у ЗВО в сучасних умовах : матеріали круглого столу [Електронний ресурс] / гол. ред. В. М. Мірошніченко; ред. кол.: О. Ю. Брезденюк, О. П. Швець, В. С. Білоус, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, 22 січня 2020 р. Вінниця, 2020. Вип. 2. С.6. Доступно: <https://dspace.vspu.edu.ua/handle/123456789/2096> *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів та статистичній обробці результатів.*

Додаток Е

**ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОГО
ДОСЛІДЖЕННЯ**

№	Назва конференції	Форма участі
1	I Міжнародна науково-практична конференція «Фізична активність і якість життя людини», 14–16 червня 2017 року, м. Луцьк, Україна	Доповідь, публікація
2	II Міжнародна науково-практична конференція «Фізична активність і якість життя людини», 22-24 травня 2018 року, м. Луцьк, Україна	Доповідь, публікація
3	III Міжнародна науково-практична конференція «Фізична активність і якість життя людини», 11-13 червня 2019 року, м. Луцьк, Україна	Доповідь, публікація
4	IV Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми розвитку фізичного виховання, спорту і туризму в сучасному суспільстві», 28-30 вересня 2017 року, м. Івано-Франківськ, Україна	Доповідь, публікація

АКТ

впровадження результатів наукових досліджень у практику кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання та фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Ми, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що в процесі виконання теми згідно плану науково-дослідної роботи кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання та фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського за темою «Оптимізація процесу вдосконалення фізичного стану жителів Подільського регіону засобами фізичного виховання» (реєстраційний номер - 0118U003259) виконавець дисертаційної роботи Головкина Вікторія Володимирівна внесла такі рекомендації і пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Назва наукової новизни та її значущість, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Результати дослідження впроваджено у лекційний курс з дисциплін «Фізіологічні основи фізичного виховання і спорту», «Теорія і методика відновлення працездатності». Інформація з отриманих результатів сприятиме поглибленню знань фахівців з фізичного виховання.	Вперше розроблено, науково обґрунтовано та впроваджено в програму тренувальних занять плавців 11-12 років елементи аквафітнесу й методику інтервального гіпоксичного тренування. Програму рекомендовано для використання у процесі підготовки за спеціальностями 227 - Фізична терапія, ерготерапія, 014-Середня освіта (фізична культура), 017-Фізична культура і спорт.	Програму впроваджено в учбовий процес кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання та фізичної реабілітації, що сприятиме підвищенню рівня знань студентів.

Автор, розробник

В.В. Головкина

Представник установи, де виконувалось впровадження
Зав.кафедри медико-біологічних
основ фізичного виховання та фізичної реабілітації

Ю.М. Фурман

Декан факультету
фізичного виховання і спорту

В.Л. Яковлів

«18» лютого 2019р.



АКТ

впровадження результатів наукових досліджень у практику кафедри теорії і методики фізичного виховання і спорту Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Ми, 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 фізичного стану жителів Подільського регіону засобами фізичного виховання» (реєстраційний номер - 0118U003259) виконавець дисертаційної роботи Головкіна Вікторія Володимирівна внесла такі рекомендації і пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Назва наукової новизни та її значущість, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Результати дослідження впроваджено у лекційний курс з дисципліни «Теорія і методика викладання плавання», «Теорія і методика фізичного виховання». Інформація з отриманих результатів сприятиме поглибленню знань фахівців з фізичного виховання.	Вперше розроблено, науково обгрунтовано та впроваджено в програму тренувальних занять плавців 11-12 років елементи аквафітнесу й методику інтервального гіпоксичного тренування. Програму рекомендовано для використання у процесі підготовки за спеціальностями 227 - Фізична терапія, ерготерапія, 014-Середня освіта (фізична культура), 017-Фізична культура і спорт.	Програму впроваджено в учбовий процес кафедри теорії і методики фізичного виховання та спорту, що сприятиме підвищенню рівня знань студентів.

Автор, розробник

В.В. Головкіна

Представник установи, де виконувалось впровадження
Зав.кафедри теорії і методики
фізичного виховання та спорту

В.М. Костюкевич

Декан факультету
фізичного виховання і спорту

В.Л. Яковлів

«20» січня 2019р.



АКТ

впровадження результатів наукового дослідження у практику
ТОВ «Ліга Олімпійські резерви» СК «Авангард»

Ми, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати роботи, виконаної згідно з планом науково-дослідної роботи кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського за темою «Оптимізація процесу вдосконалення фізичного стану жителів Подільського регіону засобами фізичного виховання» (реєстраційний номер - 0118U003259), за період з 2016 по 2018 рік впроваджені у навчально-тренувальний процес учнів спортивної секції з плавання. Виконавець дисертаційної роботи Головка Вікторія Володимирівна внесла такі рекомендації і пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Назва наукової новизни та її значущість, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Впровадження елементів аквафітнесу й методики інтервального гіпоксичного тренування у навчально-тренувальний процес плавців 11-12 років на етапі попередньої базової підготовки з метою підвищення рівня функціональної та фізичної підготовленості.	Вперше розроблено, науково обгрунтовано та впроваджено в програму тренувальних занять плавців 11-12 років елементи аквафітнесу й методику інтервального гіпоксичного тренування. Усі рекомендації можуть бути використані у тренувальному процесі плавців на різних етапах багаторічної підготовки.	Удосконалення навчально-тренувального процесу плавців на етапі попередньої базової підготовки. Підвищення фізичної та функціональної підготовленості плавців 11-12 років.

Автор, розробник

В.В. Головка

Представник підприємства, де виконувалося впровадження

Директор ТОВ «Ліга Олімпійські резерви»
СК «Авангард»

А.П. Бойдаченко

«22» лютого 2019 р.



АКТ

впровадження результатів наукового дослідження у практику
ТОВ «КСК «Маяк» ЛТД»

Ми, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати роботи, виконаної згідно з планом науково-дослідної роботи кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського за темою «Оптимізація процесу вдосконалення фізичного стану жителів Подільського регіону засобами фізичного виховання» (реєстраційний номер - 0118U003259), за період з 2016 по 2018 рік впроваджені у навчально-тренувальний процес учнів спортивної секції з плавання. Виконавець дисертаційної роботи Головкина Вікторія Володимирівна внесла такі рекомендації і пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Назва наукової новизни та її значущість, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Впровадження елементів аквафітнесу й методики інтервального гіпоксичного тренування у навчально-тренувальний процес плавців 11-12 років на етапі попередньої базової підготовки з метою підвищення рівня функціональної та фізичної підготовленості.	Вперше розроблено, науково обгрунтовано та впроваджено в програму тренувальних занять плавців 11-12 років елементи аквафітнесу й методику інтервального гіпоксичного тренування. Усі рекомендації можуть бути використані у тренувальному процесі плавців на різних етапах багаторічної підготовки.	Удосконалення навчально-тренувального процесу плавців на етапі попередньої базової підготовки. Підвищення фізичної та функціональної підготовленості плавців 11-12 років.

Автор, розробник

В.В. Головкина

Представник підприємства, де виконувалося впровадження

Директор ТОВ «КСК «Маяк» ЛТД»



А.С. Беспала

«27» листопада 2019 р.

АКТ

впровадження результатів наукового дослідження у практику навчально-тренувального процесу учнів секції плавання Вінницького міського палацу дітей та юнацтва імені Лялі Ратушної

Ми, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати роботи, виконаної згідно з планом науково-дослідної роботи кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського за темою «Оптимізація процесу вдосконалення фізичного стану жителів Подільського регіону засобами фізичного виховання» (реєстраційний номер - 0118U003259), за період з 2016 по 2018 рік впроваджені у навчально-тренувальний процес учнів секції плавання Вінницького міського палацу дітей та юнацтва імені Лялі Ратушної. Виконавець дисертаційної роботи Головкина Вікторія Володимирівна внесла такі рекомендації і пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Назва наукової новизни та її значущість, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Впровадження елементів аквафітнесу й методики інтервального гіпоксичного тренування у навчально-тренувальний процес плавців 11-12 років на етапі попередньої базової підготовки з метою підвищення рівня функціональної та фізичної підготовленості	Вперше розроблено, науково обґрунтовано та впроваджено в програму тренувальних занять плавців 11-12 років елементи аквафітнесу й методику інтервального гіпоксичного тренування. Усі рекомендації можуть бути використані у тренувальному процесі плавців на різних етапах багаторічної підготовки.	Удосконалення навчально-тренувального процесу плавців на етапі попередньої базової підготовки. Підвищення фізичної та функціональної підготовленості плавців 11-12 років.

Автор, розробник

В.В. Головкина

Представник секції плавання

С.Г. Коваль

Директор



С.В. Мусійчук

«26» лютого 2019 р.

АКТ

впровадження результатів наукових досліджень у практику кафедри фізичного виховання та спорту Вінницького торговельно-економічного інституту Київського національного торговельно-економічного університету

Ми, 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 фізичного стану жителів Подільського регіону засобами фізичного виховання» (реєстраційний номер - 0118U003259) виконавець дисертаційної роботи Головкина Вікторія Володимирівна внесла такі рекомендації і пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Назва наукової новизни та її значущість, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Результати дослідження впроваджено у курс з дисципліни «Фізичне виховання», «Фізичне виховання. Плавання». Впровадження інтервального гіпоксичного тренування в навчально-тренувальний процес студентів, які займаються плаванням. Впровадження елементів аквафітнесу в навчально-тренувальний процес студентів, які займаються плаванням.	Підвищення ефективності занять плаванням під час роботи зі студентами шляхом застосування інтервального гіпоксичного тренування й елементів аквафітнесу. Запропоновані автором рекомендації можуть бути використані у навчально-тренувальному процесі студентів непрофільних ЗВО.	Внаслідок впровадження елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування в програму занять з плавання покращився рівень фізичного стану студентів, які займаються у спортивній секції з плавання.

Автор, розробник

В.В. Головкина

Представник установи, де виконувалось впровадження

Завідувач кафедри
фізичного виховання та спорт

С.В. Сальникова

Директор Вінницького
торговельно-економічного
інституту КНТЕУ



«27» лютого 2019 р.

Н.Л. Замкова