

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

БІЛОВ СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 796.015.86:797.2:612

ПІДВИЩЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ
ПЛАВЦІВ 10-11 РОКІВ НА ЕТАПІ ПОПЕРЕДНЬОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ

017 Фізична культура і спорт
01 Освіта / Педагогіка

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

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



С.О. Білов

Науковий керівник:

Тищенко Валерія Олексіївна, доктор наук з фізичного виховання та спорту,
професор

АНОТАЦІЯ

Білов С.О. Підвищення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10-11 років на етапі попередньої базової підготовки. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 017 Фізична культура і спорт, із галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, Запорізький національний університет, Запоріжжя, 2026.

У кваліфікаційній роботі на здобуття третього освітньо-наукового ступеня доктора філософії подано вирішення актуального науково-практичного завдання, що полягає в удосконаленні тренувального процесу плавців 10-11 років на етапі попередньої базової підготовки шляхом наукового обґрунтування та експериментальної перевірки авторської програми підвищення фізичної та функціональної підготовленості.

Сучасне спортивне плавання характеризується високими вимогами до рівня фізичної та функціональної підготовленості спортсменів, що формуються вже на ранніх етапах багаторічної підготовки. Особливе значення має віковий період 10–11 років, який у спортивній науці розглядається як сенситивний для розвитку рухових здібностей, формування координаційних механізмів та становлення функціональних систем організму.

Мета дослідження – науково обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність авторської програми поліпшення фізичної та функціональної підготовленості плавців на етапі попередньої базової підготовки з урахуванням вікових особливостей адаптації.

Об’єкт дослідження – навчально-тренувальний процес плавців на етапі попередньої базової підготовки як система керованого розвитку фізичних і функціональних можливостей.

Предмет дослідження – зміст, структура та параметри тренувальних навантажень, спрямованих на розвиток фізичної підготовленості та

функціональних резервів організму плавців на етапі попередньої базової підготовки.

Суб'єкт дослідження – плавці 10–11 років, які перебувають на етапі попередньої базової підготовки.

Завдання дослідження:

1. Здійснити аналіз особливостей фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки.

2. Розробити експериментальну програму поліпшення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років з урахуванням структури річного макроциклу.

3. Обґрунтувати та експериментально підтвердити доцільність поетапної зміни функціональної спрямованості тренувальних навантажень у межах мезоциклів підготовчого періоду річної підготовки.

4. Оцінити ефективність впровадження розробленої програми у навчально-тренувальний процес плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки.

Методи дослідження: аналіз і узагальнення науково-методичної літератури та ресурсів Інтернет-мережі з проблеми підготовки плавців на етапі попередньої базової підготовки; педагогічне спостереження за навчально-тренувальним процесом на етапі попередньої базової підготовки; педагогічний експеримент; педагогічне тестування з метою оцінки рівня фізичної та функціональної підготовленості; методи функціональної діагностики (оцінка показників кардіореспіраторної системи); аналіз тренувальних навантажень; методи математичної статистики.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що:

– *уперше* науково обґрунтовано та експериментально перевірено авторську програму поліпшення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки, побудовану за принципом поетапної зміни домінуючих механізмів енергозабезпечення у структурі підготовчого періоду річного макроциклу;

– *уперше* обґрунтовано структуру поєднання засобів загальної, спеціальної фізичної та функціональної підготовки у межах мезоциклів підготовчого періоду з урахуванням вікових особливостей та домінуючих механізмів енергозабезпечення;

– *уперше* встановлено особливості динаміки показників фізичної та функціональної підготовленості та структурної перебудови рівнів сформованості плавців 10–11 років в умовах реалізації експериментальної програми;

– *уточнено* закономірності адаптаційних змін кардіореспіраторної та нервово-м'язової систем у плавців 10–11 років упродовж підготовчого періоду;

– *доповнено та розширено* наукові уявлення про особливості формування фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки;

– *набуло подальшого розвитку* наукове положення щодо програмування тренувальних навантажень у плаванні на етапі попередньої базової підготовки з урахуванням вікової доцільності.

У *вступі* обґрунтовано актуальність теми; подано зв'язок дисертаційного дослідження з науковими програмами, планами й темами; визначено мету, завдання, об'єкт і предмет, описано методи дослідження; обґрунтовано наукову новизну та визначено практичну значущість отриманих результатів; розкрито особистий внесок автора; описано сферу апробації результатів дослідження та вказано кількість публікацій.

У першому розділі «Науково-теоретичні засади підготовки плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки» здійснено аналіз сучасних наукових підходів до побудови багаторічної підготовки спортсменів у плаванні. Розглянуто концепцію періодизації тренувального процесу, структуру річного макроциклу та особливості організації підготовчого, змагального і перехідного періодів. Значну увагу приділено віковим морфофункціональним особливостям розвитку організму дітей, чутливим

періодам формування рухових здібностей та положенням концепції довготривалого розвитку спортсменів.

У розділі проаналізовано наукові шляхи до формування фізичної та функціональної підготовленості юних плавців, зокрема засоби і методи розвитку сили, швидко-силових здібностей, витривалості, координації. Розкрито роль функціональної адаптації організму до тренувальних навантажень, механізмів енергозабезпечення м'язової діяльності та взаємозв'язку фізичної підготовленості з технікою плавання.

Також узагальнено сучасні наукові дані щодо використання спеціальних засобів тренування у воді та на суші, формування фундаментальних рухових навичок, профілактики перевтоми та травматизму у процесі підготовки юних спортсменів.

На основі проведеного аналізу визначено теоретико-методичні передумови підвищення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки, що стало підґрунтям для розроблення експериментальної програми підготовки.

У другому розділі *«Методи та організація дослідження»* для вирішення поставленої мети і завдань дослідження, розкрито особливості застосування комплексу взаємопов'язаних методів: методи теоретичного рівня дослідження; методи емпіричного рівня дослідження: педагогічне спостереження, педагогічний експеримент; педагогічне тестування; методи математичної статистики; подана організація досліджень та надана характеристика контингенту випробуваних.

У третьому розділі *«Вихідний рівень фізичної та функціональної підготовленості»* на констатувальному етапі педагогічного експерименту, здійснено комплексну оцінку показників загальної та спеціальної фізичної підготовленості, функції зовнішнього дихання, центральної гемодинаміки та фізичної працездатності юних плавців. Встановлено статистичну однорідність експериментальної та контрольної груп за всіма досліджуваними показниками ($p > 0,05$).

Аналіз структури підготовленості засвідчив переважання середнього рівня розвитку фізичних якостей, наявність резервів удосконалення швидко-силових і координаційних здібностей та обмежені резерви анаеробно-лактатної витривалості. Показники функції зовнішнього дихання, центральної гемодинаміки та фізичної працездатності загалом відповідали віковим особливостям функціонування кардіореспіраторної системи, однак свідчили про потенціал подальшого підвищення функціональних можливостей організму.

Результати констатувального етапу дослідження засвідчили наявність резервів удосконалення функціональних можливостей кардіореспіраторної системи юних плавців, що обумовлює необхідність цілеспрямованого тренувального впливу на механізми дихального та серцево-судинного забезпечення м'язової діяльності. Аналіз вихідного рівня фізичної та функціональної підготовленості хлопців і дівчат 10–11 років дав змогу обґрунтувати добір засобів експериментальної програми, спрямованої на підвищення аеробної фізичної працездатності, оптимізацію функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем, а також удосконалення показників загальної і спеціальної фізичної підготовленості.

У четвертому розділі «Обґрунтування експериментальної програми підготовки плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки» обґрунтовано зміст і структуру авторської програми підготовки, спрямованої на підвищення рівня фізичної та функціональної підготовленості юних плавців.

Програма реалізовувалася протягом 20 тижнів підготовчого періоду та передбачала поетапне вирішення тренувальних завдань, раціональний добір засобів і методів тренування, оптимальне співвідношення різних режимів роботи, поступове підвищення обсягу та інтенсивності навантажень, а також узгоджений розвиток загальної і спеціальної фізичної підготовленості та технічної майстерності спортсменів.

Важливим компонентом програми було раціональне поєднання засобів підготовки у воді та на суші. У процесі сухопутної підготовки застосовувалися загальнорозвивальні та спеціальні вправи, зокрема вправи фітнес-спрямування і тренажерні комплекси, тоді як у воді використовувалися вправи спеціалізованого характеру, інтервальні та рівномірні режими плавання, а також вправи з додатковим обладнанням.

Реалізація експериментальної програми сприяла достовірному підвищенню показників загальної та спеціальної фізичної підготовленості, покращенню результатів подолання змагальних дистанцій, а також позитивним змінам функціонального стану кардіореспіраторної системи та рівня фізичної працездатності плавців експериментальної групи порівняно з контрольною.

Отримані результати свідчать про ефективність запропонованої програми та підтверджують доцільність її використання у процесі підготовки плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки.

У *п'ятому розділі «Аналіз та узагальнення результатів дослідження»* здійснено комплексний аналіз отриманих результатів педагогічного експерименту, здійснено їх наукову інтерпретацію, зіставлення з даними наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів та узагальнення з позицій сучасної теорії спортивного тренування і вікової фізіології.

На підставі зазначеного визначено *положення наукової новизни*:

– *уперше* науково обґрунтовано та експериментально перевірено авторську програму поліпшення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки, побудовану за принципом поетапної зміни домінуючих механізмів енергозабезпечення у структурі підготовчого періоду річного макроциклу;

– *уперше* обґрунтовано структуру поєднання засобів загальної, спеціальної фізичної та функціональної підготовки у межах мезоциклів підготовчого періоду з урахуванням вікових особливостей та домінуючих механізмів енергозабезпечення;

– *уперше* встановлено особливості динаміки показників фізичної та функціональної підготовленості та структурної перебудови рівнів сформованості плавців 10–11 років в умовах реалізації експериментальної програми;

– *уточнено* закономірності адаптаційних змін кардіореспіраторної та нервово-м'язової систем у плавців 10–11 років упродовж підготовчого періоду;

– *доповнено та розширено* наукові уявлення про особливості формування фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки;

– *набуло подальшого розвитку* наукове положення щодо програмування тренувальних навантажень у плаванні на етапі попередньої базової підготовки з урахуванням вікової доцільності.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання розробленої та експериментально перевіреної програми поліпшення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки у навчально-тренувальному процесі дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву та інших закладів спортивної підготовки, а також у процесі підвищення кваліфікації тренерів з плавання.

Ключові слова: плавання, юні плавці, препубертатний період, фізична підготовленість, функціональна підготовленість, спеціальна працездатність, кардіореспіраторна система, енергозабезпечення м'язової діяльності, аеробна продуктивність, спортивна результативність плавців.

ABSTRACT

Bilov S. Improvement of physical and functional fitness of swimmers aged 10–11 at the stage of preliminary basic training. Qualifying scientific work as a manuscript.

Dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy in Specialty 017 Physical Culture and Sports, Field of Knowledge 01 Education/Pedagogy, Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, 2026.

The qualification thesis submitted for obtaining the third educational and scientific degree of Doctor of Philosophy presents a solution to a relevant scientific and practical problem, which consists in improving the training process of swimmers aged 10–11 at the stage of preliminary basic training through the scientific substantiation and experimental verification of the author's program aimed at enhancing physical and functional fitness.

Modern competitive swimming is characterized by high demands on the level of physical and functional fitness of athletes, which are formed already at the early stages of long-term training. The age period of 10–11 years is of particular importance, as it is considered in sports science to be sensitive for the development of motor abilities, the formation of coordination mechanisms, and the establishment of the functional systems of the body.

The purpose of the study is to scientifically substantiate and experimentally verify the effectiveness of the author's program aimed at improving the physical and functional fitness of swimmers at the stage of preliminary basic training, taking into account age-related characteristics of adaptation.

The object of the study is the educational and training process of swimmers at the stage of preliminary basic training as a system of controlled development of physical and functional capabilities.

The subject of the study is the content, structure, and parameters of training loads aimed at the development of physical fitness and functional reserves of the organism of swimmers at the stage of preliminary basic training.

The participants of the study were swimmers aged 10–11 who were at the stage of preliminary basic training.

Research objectives:

1. To analyze the characteristics of physical and functional fitness of swimmers aged 10–11 at the stage of preliminary basic training.
2. To develop an experimental program aimed at improving the physical and functional fitness of swimmers aged 10–11, taking into account the structure of the annual macrocycle.
3. To substantiate and experimentally confirm the feasibility of a stage-by-stage change in the functional orientation of training loads within the mesocycles of the preparatory period of the annual training cycle.
4. To evaluate the effectiveness of implementing the developed program in the educational and training process of swimmers aged 10–11 at the stage of preliminary basic training.

Research methods: analysis and generalization of scientific and methodological literature and Internet resources on the problem of swimmers' training at the stage of preliminary basic training; pedagogical observation of the educational and training process at the stage of preliminary basic training; pedagogical experiment; pedagogical testing to assess the level of physical and functional fitness; methods of functional diagnostics (assessment of cardiorespiratory system indicators); analysis of training loads; methods of mathematical statistics.

Scientific novelty of the study lies in the following:

- for the first time, an author's program aimed at improving the physical and functional fitness of swimmers aged 10–11 at the stage of preliminary basic training has been scientifically substantiated and experimentally verified. The program is based on the principle of a stage-by-stage change in the dominant energy supply mechanisms within the structure of the preparatory period of the annual macrocycle;
- for the first time, the structure of combining means of general, special physical, and functional training within the mesocycles of the preparatory period has been substantiated, taking into account age-related characteristics and dominant mechanisms of energy supply;

- for the first time, the peculiarities of the dynamics of indicators of physical and functional fitness and the structural reorganization of the levels of preparedness of swimmers aged 10–11 under the conditions of implementing the experimental program have been identified;

- the patterns of adaptive changes in the cardiorespiratory and neuromuscular systems of swimmers aged 10–11 during the preparatory period have been clarified;

- scientific understanding of the peculiarities of the formation of physical and functional fitness of swimmers aged 10–11 at the stage of preliminary basic training has been supplemented and expanded;

- the scientific position regarding the programming of training loads in swimming at the stage of preliminary basic training, taking into account age-related appropriateness, has been further developed.

The introduction substantiates the relevance of the research topic; presents the connection of the dissertation study with scientific programs, plans, and research topics; defines the purpose, objectives, object, and subject of the study; describes the research methods; substantiates the scientific novelty and determines the practical significance of the obtained results; reveals the author's personal contribution; describes the scope of approbation of the research results and indicates the number of publications.

In the first chapter, “Scientific and Theoretical Foundations of Training Swimmers Aged 10–11 at the Stage of Preliminary Basic Training,” an analysis of modern scientific approaches to the organization of long-term athlete preparation in swimming is presented. The concept of training periodization, the structure of the annual macrocycle, and the specific features of organizing the preparatory, competitive, and transition periods are examined. Considerable attention is paid to age-related morphofunctional characteristics of children's development, sensitive periods in the formation of motor abilities, and the principles of the Long-Term Athlete Development concept.

The chapter also analyzes scientific approaches to the formation of physical and functional fitness in young swimmers, particularly the means and methods for developing strength, speed-strength abilities, endurance, and coordination. The role of functional adaptation of the body to training loads, the mechanisms of energy supply for muscular activity, and the relationship between physical fitness and swimming technique are discussed.

In addition, modern scientific data on the use of specific training means both in water and on land, the formation of fundamental motor skills, and the prevention of overtraining and injuries in the process of preparing young athletes are summarized.

Based on the conducted analysis, theoretical and methodological prerequisites for improving the physical and functional fitness of swimmers aged 10–11 at the stage of preliminary basic training were identified, which formed the basis for the development of an experimental training program.

In the second chapter, “Methods and Organization of the Study,” the specific features of applying a set of interrelated research methods to achieve the study’s aim and objectives are described. These include theoretical research methods, empirical methods such as pedagogical observation and pedagogical experiment, pedagogical testing, and methods of mathematical statistics. The organization of the study and the characteristics of the participants are also presented.

In the third chapter, “Initial Level of Physical and Functional Fitness,” at the ascertaining stage of the pedagogical experiment, a comprehensive assessment of indicators of general and special physical fitness, respiratory function, central hemodynamics, and physical working capacity of young swimmers was carried out. Statistical homogeneity of the experimental and control groups across all studied indicators was established ($p > 0.05$).

The analysis of the structure of preparedness revealed the predominance of an average level of development of physical qualities, the presence of reserves for improving speed-strength and coordination abilities, and limited reserves of anaerobic-lactate endurance. The indicators of respiratory function, central

hemodynamics, and physical working capacity generally corresponded to age-related characteristics of the cardiorespiratory system; however, they also indicated the potential for further improvement of the organism's functional capabilities.

The results of the ascertaining stage of the study revealed the presence of reserves for improving the functional capabilities of the cardiorespiratory system of young swimmers, which determines the need for targeted training influence on the mechanisms of respiratory and cardiovascular support of muscular activity. The analysis of the initial level of physical and functional fitness of boys and girls aged 10–11 made it possible to substantiate the selection of the means included in the experimental program aimed at increasing aerobic physical working capacity, optimizing the functional state of the cardiovascular and respiratory systems, as well as improving indicators of general and special physical fitness.

In the fourth chapter, “Substantiation of the Experimental Training Program for Swimmers Aged 10–11 at the Stage of Preliminary Basic Training,” the content and structure of the author's training program aimed at improving the level of physical and functional fitness of young swimmers are substantiated.

The program was implemented over 20 weeks of the preparatory period and involved the stage-by-stage solution of training tasks, a rational selection of training means and methods, an optimal ratio of different training modes, a gradual increase in the volume and intensity of loads, as well as the coordinated development of general and special physical fitness and athletes' technical skills.

An important component of the program was the rational combination of training means in water and on land. In the process of dry-land training, general developmental and special exercises were used, including fitness-oriented exercises and training complexes with equipment. In the water, specialized exercises, interval and continuous swimming modes, as well as exercises with additional equipment were applied.

The implementation of the experimental program contributed to a statistically significant improvement in indicators of general and special physical fitness, improved results in competitive swimming distances, as well as positive changes in

the functional state of the cardiorespiratory system and the level of physical working capacity of swimmers in the experimental group compared to the control group.

The obtained results indicate the effectiveness of the proposed program and confirm the feasibility of its use in the training process of swimmers aged 10–11 at the stage of preliminary basic training.

In the fifth chapter, “Analysis and Generalization of the Research Results,” a comprehensive analysis of the results obtained during the pedagogical experiment was carried out. Their scientific interpretation, comparison with the findings of domestic and foreign researchers, and generalization from the standpoint of modern theory of sports training and developmental physiology were performed.

Based on the obtained results, the following provisions of scientific novelty were determined:

- for the first time, an author’s program aimed at improving the physical and functional fitness of swimmers aged 10–11 at the stage of preliminary basic training has been scientifically substantiated and experimentally verified. The program is based on the principle of a stage-by-stage change in the dominant mechanisms of energy supply within the structure of the preparatory period of the annual macrocycle;

- for the first time, the structure of combining means of general, special physical, and functional training within the mesocycles of the preparatory period has been substantiated, taking into account age-related characteristics and dominant mechanisms of energy supply;

- for the first time, the peculiarities of the dynamics of indicators of physical and functional fitness and the structural reorganization of the levels of preparedness of swimmers aged 10–11 under the conditions of implementing the experimental program have been identified;

- the patterns of adaptive changes in the cardiorespiratory and neuromuscular systems of swimmers aged 10–11 during the preparatory period have been clarified;

– scientific understanding of the peculiarities of the formation of physical and functional fitness of swimmers aged 10–11 at the stage of preliminary basic training has been supplemented and expanded;

– the scientific provision concerning the programming of training loads in swimming at the stage of preliminary basic training, taking into account age-related appropriateness, has been further developed.

The practical significance of the obtained results lies in the possibility of using the developed and experimentally verified program aimed at improving the physical and functional fitness of swimmers aged 10–11 at the stage of preliminary basic training in the educational and training process of children and youth sports schools, specialized children and youth schools of Olympic reserve, and other sports training institutions, as well as in the system of professional development of swimming coaches.

Keywords: swimming, youth swimmers, prepubertal period, physical fitness, functional fitness, specific work capacity, cardiorespiratory system, energy supply of muscular activity, aerobic capacity, swimming performance.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

1. Білов С.О., Тищенко В.О. Характеристика загальної фізичної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки // *Olympicus*. 2023. № 3. С. 15–21. DOI: <https://doi.org/10.24195/olympicus/2023-3.3>

Особистий внесок здобувача полягає в опрацюванні наукових і методичних матеріалів за темою дослідження, постановці проблеми та описі отриманих результатів.

2. Білов С.О. Ключові енергетичні механізми та стратегії оптимізації тренувальних навантажень юних плавців // *Фізичне виховання та спорт*. 2024. № 1. С. 184–189. DOI: <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2024-1-25>

3. Білов С.О., Тищенко В.О. Характеристика спеціальної фізичної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки // *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2024. № 3. С. 112–121. DOI: <https://doi.org/10.32540/2071-1476-2024-3-112>

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні педагогічного спостереження та описі результатів

4. Білов С.О., Тищенко В.О. Аналіз енергетичних механізмів та оптимізація тренувальних навантажень у молодих плавцях // *Олімпійський та паралімпійський спорт*. 2024. № 2. С. 5–10. DOI: <https://doi.org/10.32782/olimpspu/2024.2.1>

Особистий внесок здобувача полягає в аналізі енергетичних механізмів рухової діяльності та обґрунтуванні напрямів оптимізації тренувальних навантажень

5. Білов С.О., Тищенко В.О. Формування функціональних резервів юних плавців у процесі інтервального тренування // *Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт) : зб. наук. пр. / за ред. О. В. Тимошенка*. Київ : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2025. Вип. 5К (191). С. 19–25. DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.05k\(191\).03](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.05k(191).03)

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні педагогічного спостереження, описі його результатів та формулюванні висновків.

6. Білов С.О., Тищенко В.О. Оптимізація фізичної підготовленості юних плавців: функціональний підхід на ранньому етапі спортивної спеціалізації // *Педагогічна академія: наукові записки*. 2025. № 18. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15438894>

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні педагогічного спостереження та описі результатів

7. Білов С.О., Тищенко В.О. Функціональний дихальний тренінг як засіб підвищення резервів респіраторної системи у плавців 10–11 років //

Фізичне виховання та спорт. 2025. № 1. С. 242–246. DOI: <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2025-1-31>

Особистий внесок здобувача полягає в обґрунтуванні застосування функціонального дихального тренінгу та оцінюванні його впливу на резерви респіраторної системи юних плавців.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

1. Tyshchenko V, Bilov S, Veritov O, Skaliy A, Belegova A. Digital Program “SwimTeach Express” as an Innovative Tool for Developing Aquatic Competence and Ensuring Water Safety Across Different Age Groups // *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport.* 2025. Vol. 29, № 4 (Suppl.). P. 118–129. <https://doi.org/10.15391/snsv.2025-4S.14>

Особистий внесок здобувача полягає у визначенні напрямів дослідження, забезпеченні його реалізації та підготовці підсумкових висновків

2. Білов С. О., Тищенко В. О. Український спорт – новий відлік // *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт).* 2023. Вип. 1 (158). С. 50–53. DOI: [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.1\(159\).13](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.1(159).13)

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні педагогічного спостереження та аналізі отриманих результатів

3. Білов С. О., Тищенко В. О. Сучасний стан і перспективи розвитку плавання в умовах війни та у післявоєнний період // *Фізичне виховання та спорт.* 2023. № 2. С. 39–46. DOI: <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2023-2-06>

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні педагогічного спостереження та аналізі отриманих результатів

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. Білов С., Тищенко В. Нові смисли та цінності українського спорту // *Міжнародний форум з проблем фізичного виховання та здоров'я молоді в сучасному освітньому середовищі* (Дніпро, 18 трав. 2023 р.). Дніпро :

Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ, 2023. С. 148–150.

2. Білов С.О. Оптимізація тренувальних навантажень для молодих плавців: наукові принципи та підходи // Актуальні проблеми фізичного виховання, спорту, фізичної реабілітації та туризму у сучасних умовах життя: Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції, м. Запоріжжя, 18–19 квітня 2024 р. Львів – Торунь : Liha-Pres, 2024. С. 284-287.

3. Bilov S., Tyshchenko V. Physiological foundations for optimizing the specific physical preparedness of 10–11-year-old swimmers: individualized approaches to enhancing anaerobic and aerobic energy systems: *8 International Academic Sports Studies Congress*. 7-9.10. 2024. Трабзон (Турція). Р. 236.

4. Білов С. Взаємозв'язок фізичної підготовленості та енергозабезпечення у плаванні. *Актуальні питання фізичного виховання, спорту, здорового способу та якості життя різних верств населення* : зб. тез III Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнародною участю, 21 березня 2025 року. Харків : Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», 2025. С. 149-151.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	21
ВСТУП.....	23
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ ПЛАВЦІВ 10–11 РОКІВ НА ЕТАПІ ПОПЕРЕДНЬОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ.....	31
1.1. Особливості багаторічної підготовки на етапі попередньої базової підготовки у плаванні.....	31
1.2. Засоби та методи розвитку фізичної та функціональної підготовленості плавців.....	38
Висновки до першого розділу.....	48
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	49
2.1. Методи дослідження.....	49
2.1.1 Теоретичні методи дослідження.....	49
2.1.2 Педагогічні спостереження.....	50
2.1.3 Педагогічний експеримент.....	50
2.1.4 Педагогічне тестування показників фізичної підготовленості плавців 10–11 років.....	51
2.1.5 Медико-біологічні методи.....	52
2.1.6 Методи математичної статистики.....	56
2.2. Організація дослідження.....	58
РОЗДІЛ 3. ВИХІДНИЙ РІВЕНЬ ФІЗИЧНОЇ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ.....	61
3.1 Загальна та спеціальна фізична підготовленість плавців 10–11 років.....	61
3.2. Функціональна підготовленість плавців 10–11 років.....	82
Висновки до третього розділу.....	105

РОЗДІЛ 4. ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ ПІДГОТОВКИ ПЛАВЦІВ 10–11 РОКІВ НА ЕТАПІ ПОПЕРЕДНЬОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ.....	107
4.1. Структура та зміст розробленої програми.....	107
4.2. Динаміка загальної та спеціальної фізичної підготовленості в експериментальній та контрольній групах	126
4.3. Динаміка функціональної підготовленості в експериментальній та контрольній групах.....	160
Висновки до четвертого розділу.....	198
РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	199
ВИСНОВКИ.....	217
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	220
ДОДАТКИ.....	240

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ

аМПК, мл/хв	–	абсолютне максимальне поглинання кисню
АТФ	–	аденозинтрифосфат
вМПК, мл/хв/кг	–	відносне максимальне поглинання кисню
вРWC ₁₇₀ , кгм/хв/кг	–	відносна фізична працездатність
ДЮСШ	–	дитячо-юнацька спортивна школа
ЖЄЛ, л	–	життєва ємність легень
ЗПО, дин·с/см ⁵	–	загальний периферичний опір судин
ЗФП	–	загальна фізична підготовленість
КС, %	–	коефіцієнт стомлення
МВЛ, л/хв	–	максимальна вентиляція легень
МЗЦ	–	мезоцикл
МКЦ	–	мікроцикл
ОФВ ₁ , л	–	об'єм форсованого видиху за 1 секунду
ОФВ ₁ /ЖЄЛ, %	–	відношення об'єму форсованого видиху за 1 до життєвої ємності
ПЛШ, Вт	–	потужність лівого шлуночка
ПОШ, л/с	–	пікова об'ємна швидкість
Ровд, л	–	резервний об'єм вдиху
Ровид, л	–	резервний об'єм видиху
СДЮСШОР	–	спеціалізована дитячо-юнацька спортивна школа олімпійського резерву
СІ, л/хв·м ²	–	серцевий індекс
ССС	–	серцево-судинна система

СФП	–	спеціальна фізична підготовленість
УОК, мл	–	ударний об'єм крові
ФЖЄЛ, л	–	форсована життєва ємність
ФРН	–	фундаментальні рухові навички
ХОД, л/хв	–	хвилинний об'єм дихання
ХОК, л/хв	–	хвилинний об'єм кровотоку
ЦНС	–	центральна нервова система
ЧСС, уд/хв	–	частота серцевих скорочень
ШВМС	–	школа вищої спортивної майстерності
aPWC ₁₇₀ , кгм/хв	–	абсолютна фізична працездатність
M	–	середнє арифметичне значення
m, кг		маса тіла спортсмена
n	–	кількість
p	–	рівень статистичної значущості
SD	–	стандартне відхилення
t	–	t-критерій Стьюдента

ВСТУП

Стрімкий розвиток спортивної науки, впровадження сучасних інформаційних технологій та комунікацій суттєво змінюють підходи до організації та управління підготовкою спортсменів, зокрема у видах спорту циклічного характеру. У зв'язку з цим виникає необхідність удосконалення програм підготовки спортсменів і впровадження сучасних науково-методичних підходів у тренувальний процес.

У сучасних умовах розвитку українського суспільства система фізичної культури і спорту функціонує в складних соціально-економічних та організаційних умовах. Україна, як і багато інших країн світу, стикається з викликами, пов'язаними з війною і післявоєнним відновленням. Цифрова трансформація стає важливим чинником модернізації сфери фізичної культури і спорту, оскільки сучасні інформаційні технології суттєво змінюють традиційні підходи до управління спортивною діяльністю, організації тренувального процесу та аналізу спортивних результатів [29].

Проблеми побудови багаторічної підготовки спортсменів, періодизації тренувального процесу та закономірностей розвитку фізичних якостей широко висвітлені у дослідженнях вітчизняних і зарубіжних учених. Теоретико-методичні основи періодизації спортивного тренування розкрито у дослідженнях В. Платонова, О. Шинкарук, Ю. Шкрєбтія, В. Костюкевича, Т. Вомра, V. Issurin. Питання підготовки плавців різного віку, удосконалення техніки плавання та розвитку фізичних якостей розглянуто у працях Ю. Бріскіна, В. Богуславської, С. Караулової, К. Дробот, J. Morais, H. Tanaka, D. Toussaint, T. Barbosa та інших дослідників.

Особливої уваги потребує період 10–11 років, який у спортивній науці розглядається як один із сенситивних для формування базової фізичної та функціональної підготовленості плавців, коли кардіореспіраторна та опорно-рухова системи відрізняються здатністю до адаптації [19, 52, 86]. У цей віковий період спостерігається висока пластичність центральної нервової

системи, інтенсивне вдосконалення міжм'язової координації та сприятливі передумови для формування технічних навичок. Саме тому раціональна організація тренувального процесу в цьому віці має вирішальне значення для подальшого спортивного вдосконалення плавців.

Ряд досліджень демонструє, що поєднання традиційної водної підготовки із сухопутними засобами (силові вправи, опір, інтервальні методи) сприяє комплексному розвитку функціонального стану юних плавців та покращенню змагальної результативності [67, 96]. Незважаючи на широке використання стандартних програм у системі дитячо-юнацьких спортивних шкіл, міжнародні дослідження показують, що подібні підходи мають цілу низку обмежень, що перешкоджають гармонійному розвитку юних плавців, характерних і для вітчизняної системи. Дослідники наголошують на надмірному акценті на об'ємну роботу у воді при недостатній увазі до сухопутних тренувальних засобів, що знижує потенціал комплексного розвитку [100].

Для більшості типових програм характерно надмірний акцент на об'ємну роботу у воді, що сприймається як основний інструмент підготовки. Такий підхід виправданий з погляду накопичення «кілометражу», проте він не забезпечує необхідної варіативності тренувальних стимулів. В результаті страждає розвиток швидкісно-силових якостей, що обмежує ефективність техніки старту, поворотів і фінішних відрізків дистанції [167].

Типові програми зазвичай ігнорують важливість сухопутної підготовки. Зарубіжні фахівці підкреслюють роль сухопутних силових тренувань та функціональних вправ для профілактики травм, розвитку загальної сили та формування рухової координації [69, 226]. ДЮСШ ці засоби використовуються епізодично, що знижує ефективність адаптації серцево-судинної та опорно-рухової систем, особливо на етапі 10-11 років, коли пластичність організму максимальна.

В типових планах недостатньо уваги приділяється дихальним вправам та розвитку дихальної мускулатури, хоча саме цей компонент є ключовим для

підвищення аеробної потужності та стійкості до гіпоксичних навантажень. Науковці показали, що системне включення дихальних патернів (наприклад, плавання із затримкою дихання, використання дихальних трубок, форсоване дихання) веде до зростання життєвої ємності легень, економічності дихання та покращення загальної техніки плавання [180, 205]. Відсутність цих засобів у стандартних програмах обмежує функціональні резерви плавців.

Технічна підготовка в типових програмах має фрагментарний характер. Як зазначають Mogaïs та ін. (2017), стартові та поворотні дії становлять до 30% змагального часу на спринтерських дистанціях, проте саме вони найчастіше залишаються «слабкою ланкою» у молодих плавців [168]. Стандартні плани ДЮСШ акцентують увагу на загальній техніці гребків та дистанційній роботі, але рідко передбачають систематичне відпрацювання стартів, поворотів та фінішних прискорень.

Зарубіжні автори вказують на недостатню індивідуалізацію програм для дітей молодшого шкільного віку. Costa T. зі співавт. (2021) наголошують, що без урахування рівня біологічної зрілості та варіативності функціонального стану існує ризик як недовантаження, так і перевантаження юних спортсменів [97]. У типових програмах ДЮСШ акцент робиться на «усередненого» плавця, що знижує ефективність тренувальних впливів і може призвести до ранньої втрати мотивації.

Таким чином, зіставлення вітчизняної практики та даних міжнародних досліджень показує, що типові програми ДЮСШ страждають наступними обмеженнями: односторонній акцент на об'ємну роботу у воді при нестачі варіативності тренувальних стимулів; слабка інтеграція сухопутної підготовки; відсутність дихальних вправ та гіпоксичних тренувань; епізодичний характер технічної підготовки (старту, повороти, фініші); недостатня індивідуалізація навантажень; ігнорування вікової специфіки тощо. Вищезазначене визначає необхідність перегляду та оновлення програм підготовки з урахуванням сучасних наукових даних і вимог практики. Всі ці недоліки підкреслюють актуальність розробки експериментальних програм,

орієнтованих на комплексний вплив, інтеграцію різних тренувальних засобів та облік вікової специфіки плавців 10-11 років.

У сукупності викладене зумовлює необхідність науково обґрунтованого перегляду підходів до вдосконалення навчально-тренувального процесу плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки.

Практичне значення дослідження полягає у можливості усунення виявлених протиріч:

- між існуючими підходами до організації тренувального процесу та віковими функціональними можливостями плавців 10–11 років;
- між обсягом і інтенсивністю тренувальних навантажень та адаптаційними можливостями організму юних спортсменів;
- між традиційною структурою підготовчого періоду і необхідністю оптимізації співвідношення засобів фізичної та функціональної підготовки;
- між необхідністю підвищення ефективності програмування тренувальних навантажень та недостатнім науково-методичним обґрунтуванням їх адаптації до вікових функціональних можливостей плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки.

Виявлені протиріччя зумовили актуальність обраної теми дисертаційного дослідження, визначили його мету, завдання, об'єкт і предмет, а також логіку та спрямованість наукового пошуку.

Таким чином, актуальність дослідження зумовлена необхідністю наукового обґрунтування підходів до вдосконалення навчально-тренувального процесу плавців на етапі попередньої базової підготовки з урахуванням інтеграції фізичної та функціональної підготовки, комплексній оцінці рівня підготовленості спортсменів, використанні інформативних критеріїв контролю та цілеспрямованому програмуванні тренувальних навантажень з урахуванням вікових особливостей і специфіки змагальної діяльності у плаванні.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана у відповідності до теми: «Теоретико-методичні засади вдосконалення

навчально-тренувального процесу у різних видах спорту» (державний реєстраційний номер: 0122U001108) плану науково-дослідної роботи Запорізького національного університету на 2022–2026 рр.

Мета дослідження – науково обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність авторської програми поліпшення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки з урахуванням вікових особливостей адаптації.

Об’єкт дослідження – навчально-тренувальний процес плавців на етапі попередньої базової підготовки як система керованого розвитку фізичних і функціональних можливостей.

Предмет дослідження – зміст, структура та параметри тренувальних навантажень, спрямованих на розвиток фізичної підготовленості та функціональних резервів організму плавців на етапі попередньої базової підготовки.

Суб’єкт дослідження – плавці 10–11 років, які перебувають на етапі попередньої базової підготовки.

Завдання дослідження:

1. Здійснити аналіз особливостей фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки.

2. Розробити програму підвищення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років з урахуванням структури підготовчого періоду річного макроциклу.

3. Обґрунтувати та експериментально підтвердити доцільність поетапної зміни функціональної спрямованості тренувальних навантажень у межах мезоциклів підготовчого періоду річної підготовки.

4. Оцінити ефективність впровадження розробленої програми у навчально-тренувальний процес плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки.

Методи дослідження: аналіз і узагальнення науково-методичної літератури та ресурсів Інтернет-мережі з проблеми підготовки плавців на етапі

попередньої базової підготовки; педагогічне спостереження за навчально-тренувальним процесом на етапі попередньої базової підготовки; педагогічний експеримент; педагогічне тестування з метою оцінки рівня фізичної та функціональної підготовленості; методи функціональної діагностики (оцінка показників кардіореспіраторної системи); аналіз тренувальних навантажень; методи математичної статистики.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що:

- *уперше* науково обґрунтовано та експериментально перевірено авторську програму поліпшення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки, побудовану за принципом поетапної зміни домінуючих механізмів енергозабезпечення у структурі підготовчого періоду річного макроциклу;

- *уперше* обґрунтовано структуру поєднання засобів загальної, спеціальної фізичної та функціональної підготовки у межах мезоциклів підготовчого періоду з урахуванням вікових особливостей та домінуючих механізмів енергозабезпечення;

- *уперше* встановлено особливості динаміки показників фізичної та функціональної підготовленості та структурної перебудови рівнів сформованості плавців 10–11 років в умовах реалізації експериментальної програми;

- *уточнено* закономірності адаптаційних змін кардіореспіраторної та нервово-м'язової систем у плавців 10–11 років упродовж підготовчого періоду;

- *дповнено та розширено* наукові уявлення про особливості формування фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки;

- *набуло подальшого розвитку* наукове положення щодо програмування тренувальних навантажень у плаванні на етапі попередньої базової підготовки з урахуванням вікової доцільності.

Публікації. За темою дисертації опубліковано 14 наукових праць (4 одноосібних), з яких 1 стаття – у періодичному науковому виданні,

проіндексованому в базі даних Scopus та 9 статей – у спеціалізованих фахових виданнях України, 4 праці – апробаційного характеру (додаток А).

Особистий внесок здобувача у спільних наукових працях полягає в аналізі науково-методичних джерел з проблеми підготовки плавців 10–11 років, визначенні напрямку, постановці наукової проблеми, мети та завдань дослідження, розробленні та реалізації експериментальної програми поліпшення фізичної й функціональної підготовленості плавців на етапі попередньої базової підготовки, організації та проведенні педагогічного експерименту, аналізі й інтерпретації отриманих результатів, а також в узагальненні результатів дослідження та оцінці ефективності запропонованих підходів.

Апробація результатів дослідження. Основні теоретичні та практичні результати здійсненого дослідження оприлюднено на міжнародних та всеукраїнських наукових і науково-практичних конференціях, зокрема: Міжнародний форум з проблем фізичного виховання та здоров'я молоді в сучасному освітньому середовищі (м. Дніпро, Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ 18 травня 2023 року); VI Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми фізичного виховання, спорту, фізичної реабілітації та туризму у сучасних умовах життя» (м. Запоріжжя, Запорізький національний університет 18–19 квітня 2024 року); 8 Міжнародний конгрес академічних спортивних досліджень «Аналітика оптимізованих стратегій тренувань та відновлення» (м. Трабзон (Турція) 7–9 жовтня 2024 року); III Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Актуальні питання фізичного виховання, спорту, здорового способу та якості життя різних верств населення» (м. Харків, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» 21 березня 2025 року); XIII Міжнародна науково-практична конференція «Реалізація здорового способу життя – сучасні підходи» (м. Дрогобич 15 травня 2025 року) (додаток Б).

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання розробленої та експериментально перевіреної програми поліпшення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки у навчально-тренувальному процесі дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву та інших закладів спортивної підготовки, а також у процесі підвищення кваліфікації тренерів з плавання.

Результати дослідження впроваджено у навчально-тренувальний процес СДЮШОР «Мотор Січ», «Запорізької обласної школи вищої спортивної майстерності» Запорізької обласної ради, КДЮСШ ім. Юрія Кутенка (м. Львів) та у практику освітнього процесу кафедри водних видів спорту Національного університету фізичного виховання і спорту України, Запорізького національного університету, Інституту спорту та фізичної культури (Економічний університет) у Бидгощі (Польща) (Instytutu Sportu i Kultury Fizycznej (Wyższa Szkoła Gospodarki) Bydgoszcz, Polska) (додаток В).

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотацій; переліку умовних позначень, скорочень; вступу; п'яти розділів; висновків; списку використаних джерел; додатків. Загальний обсяг дисертації становить 275 сторінок (219 сторінок – основний текст), список використаних джерел складає 249 найменування, з них 186 – латиницею. Дисертація ілюстрована 73 таблицями, 10 рисунками, 1 схемою.

РОЗДІЛ 1.

НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ ПЛАВЦІВ 10–11 РОКІВ НА ЕТАПІ ПОПЕРЕДНЬОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ

1.1. Особливості багаторічної підготовки на етапі попередньої базової підготовки у плаванні

Періодизація залишається однією з провідних концепцій сучасної теорії та практики спортивної підготовки, та розглядається як фундаментальний принцип побудови тренувального процесу. У науковій літературі значна увага приділяється розробці моделей планування тренувального навантаження, проте основні фізіологічні механізми, які обґрунтовують вибір стратегій навантаження, відновлення та поступового зниження інтенсивності роботи, досліджені недостатньо. Протягом десятиріч науковці та тренери покладалися на структуровану варіацію обсягу та інтенсивності навантаження у поєднанні з регламентованими періодами відновлення для забезпечення поступового розвитку спортсменів та досягнення пікової продуктивності.

Періодизація тренувань трактується як системний процес управління підготовкою спортсменів зі зміною обсягу, інтенсивності та спрямованості тренувальних навантажень протягом певного періоду підготовки.

Динамічний процес періодизації підготовки є одним з ключових напрямів теорії спортивного тренування. Найвищий рівень ієрархічної структури періодизації спортивного тренування становить багаторічна підготовка, у межах якої формуються макроцикли, що частіш за все включають підготовчий, змагальний і перехідний періоди впродовж спортивного сезону або року.

Підготовчий період зазвичай характеризується підвищеним обсягом тренувальної роботи, що виконується з невисокою або помірною інтенсивністю, та включає широкий спектр вправ, спрямованих на розвиток загальної фізичної підготовленості і вдосконалення технічних умінь

спортсменів [22, 42, 53]. Протягом підготовчого періоду може виникати синдром хронічної втоми, який спричинено послідовними перевантаженнями та недостатніми періодами відновлення в мікроциклах, що негативно впливає на три функціональні системи організму: метаболічну, нервово-м'язову та нейроендокринну системи [106, 183, 209, 213]. Такі зміни можуть призвести до порушення процесів фізіологічної адаптації, пов'язані з ростом і дозріванням юних спортсменів, зниження їх працездатності та погіршення ефективності тренувальної діяльності тощо. Тому особливо важливим при плануванні підготовки є раціональне дозування тренувального навантаження з урахуванням вікових і функціональних можливостей організму.

Наступний період підготовки – змагальний – передбачає більш спеціалізований напрям, що включає більше специфічних вправ наближених до умов змагальної діяльності зі зменшеним обсягом.

Завершує річний макроцикл підготовки перехідний період, який виконує функцію відновлення і стабілізації функціонального стану спортсменів після змагального навантаження. У цей період тренувальний процес юних плавців набуває переважно відновлювального та рекреаційного характеру при значному зменшенні обсягу та інтенсивності навантажень. Раціональна організація перехідного періоду створює передумови для ефективного входження спортсменів у наступний підготовчий цикл та сприяє довгостроковій стабільності процесу багаторічної підготовки.

Система підготовки спортсменів підпорядковується принципу етапності, згідно з яким виокремлюють окремі етапи, залежно від закономірностей прояву різних видів підготовленості та формування процесів адаптації провідних функціональних систем організму: початкової підготовки, попередньої базової підготовки, спеціалізованої базової підготовки, підготовки до вищих досягнень, максимальної реалізації індивідуальних можливостей, збереження високих досягнень, поступового зниження досягнень та етап виходу зі спорту високих досягнень [14, 18, 53].

Поряд із цим, значною мірою ефективність побудови тренувального процесу визначається врахуванням вікових закономірностей розвитку організму спортсменів. У цьому контексті в науковій літературі наголошується на необхідності врахування двох типів віку спортсменів – хронологічного та біологічного [40, 45]. Хронологічний вік визначається за календарним віком, проте біологічний вік обумовлений рівнями фізичного та функціонального розвитку організму спортсмена. Фахівці звертають увагу на те, що плавці однакового хронологічного віку можуть суттєво відрізнятися за рівнем своєї біологічної зрілості, та вказують на необхідність врахування цього під час планування тренувань [155, 157, 215]. Загалом процес підготовки, з урахуванням вікових закономірностей їх розвитку, передбачає розподіл обсягу та інтенсивності тренувальних навантажень, що формує оптимальні передумови для ефективної реалізації потенціалу спортсменів. Тренери повинні пристосовувати свою програму відповідно рівня зрілості та фізичних можливостей [37, 165, 236, 237].

Сенситивний період – це широкий проміжок часу або вікно можливостей, коли вивчення певної навички або розвиток певної фізичної здібності є особливо ефективним. Весь період дитинства можна розглядати як сенситивний період для оволодіння фундаментальними руховими навичками.

Так, вікові групи попередньої базової підготовки досягають кращих результатів, вивчаючи лише кілька вправ за раз. Тому необхідно дотримуватися основних рухів, які вони вдосконалюють у міру дорослішання (наприклад, присідання, підтягування та ін.). Chris Ritter наголошує, що знання найкращих практик для спортсменів – чудовий приклад для початку навчання [194]. Адже цей вік є критичним періодом для формування рухового потенціалу, оволодіння технікою спеціально-допоміжних вправ, що необхідно для опанування в майбутньому технікою обраного виду спорту та відповідати його морфофункціональним особливостям. Спостерігається висока пластичність нервово-м'язової системи, що створює сприятливі умови для навчання простим вправам і базовим рухам. Відбувається відповідний

фізіологічний процес, під час якого центральна нервова система залучає більшу кількість моторних одиниць, що сприяє вдосконаленню координаційних механізмів. У цьому контексті фізична активність – є ефективним засобом розвитку координаційних здібностей, забезпечуючи постійний сенсомоторний зворотний зв'язок.

У сучасній науці підготовка юних спортсменів розглядається у межах концепції їх довгострокового розвитку (Long-Term Athlete Development (LTAD)), яка передбачає поетапний розвиток фізичних якостей, рухових навичок і функціональних можливостей, відповідно до вікових закономірностей організму [74, 127, 214]. Структура LTAD розроблена для управління розвитком спортсменів протягом усього життя. LTAD включає моніторинг фізичного, фізіологічного, психологічного розвитку та цілісний підхід до розвитку фізичних якостей, моторних навичок і психологічної стійкості, а також сприяння довгостроковій продуктивності, з урахуванням чутливих періодів розвитку фізичних якостей, поступового збільшення тренувальних навантажень та уникнення передчасної спеціалізації [65, 87, 121, 201].

Реалізація цієї концепції у різних країнах здійснюється через різні національні системи підготовки спортивного резерву. Насамперед, підходи до розвитку спортивних талантів включають широкий спектр організаційних форм від систематично організованих навчальних програм з фізичного виховання у закладах освіти до спеціалізованих спортивних шкіл та академій. Наприклад, у Китайській народній республіці, Данії та Німеччині програми розвитку є частиною державних елітних спортивних шкіл. Проте, у Австралії, Норвегії, США спортивний розвиток ширше інтегрований у звичайні шкільні та коледжні структури, де спорт є важливою складовою освітнього середовища [68, 128, 150, 190, 199].

За даними наукових досліджень, навчально-тренувальний процес багаторічної підготовки спортсменів має будуватися з урахуванням вікових

сенситивних періодів розвитку організму, як антропометричних показників, так і фізичних якостей.

Основними завданнями етапу попередньої базової підготовки є всебічний розвиток рухового потенціалу організму, укріплення здоров'я юних спортсменів, усунення недоліків морфофункціонального розвитку і фізичної підготовленості, а також створення бази рухових навичок, що передбачає навчання широкому спектру рухових дій. У тому числі тих, які відповідають майбутній спортивній спеціалізації. Важливим завданням є також формування стійкого інтересу дітей до систематичних занять плаванням та багаторічного вдосконалення.

Тренувальний процес юних спортсменів характеризується різноманітними засобами та методами, що сприяє формуванню фундаментальної основи для подальшого спортивного вдосконалення, особливо м'язової пам'яті та нервово-м'язової координації. Такий підхід є ефективною профілактикою перетренованості, перевтоми, перенапруження організму і, як наслідок, травм. Науковці звертають увагу на наслідки надмірних тренувальних обсягів і хронічного субмаксимального навантаження тканин, що спричиняють можливі стресові переломи, подібні до дорослих спортсменів [163]. Підкреслена важливість того, що травми також пояснюються неправильною технікою, помилками у тренуваннях, м'язовою слабкістю, недостатнім відпочинком та дисбалансом, а також ранньою спеціалізацією. Безперечним негативним фактом є і прагнення до якнайшвидшого виконання розрядних нормативів, збільшення обсягу спеціально-підготовчих вправ тощо.

Здійснений аналіз вказав, що 50% травм від перенавантаження у фізично активних дітей та підлітків можна запобігти [103]. Профілактика яких, у юних спортсменів вимагає комплексного підходу, що включає виявлення факторів ризику травмування [109], їх нагляд (краще розуміння епідеміології) [241], покращення програм тренувань та кондиціонування [105] та відстрочену спеціалізацію [93]. Такий профілактичний підхід пропагують кілька відомих

спортивних і медичних організацій, включаючи Американську академію педіатрії, Американський коледж спортивної медицини, Всесвітню організацію охорони здоров'я, Міжнародну федерацію спортивної медицини, Міжнародний олімпійський комітет [90, 115, 170, 171].

Вкрай важливим моментом концепції підготовки на початкових етапах багаторічного вдосконалення є встановлення оптимальних пропорцій між технічною і фізичною підготовкою, що відповідає його анатомо-фізіологічним можливостям. Етап попередньої базової підготовки не повинен допускати розвиток необґрунтованих жорстких рухових навичок, надмірно стимулювати швидку фізичну підготовку, особливо силову задля опанування технічних прийомів.

На цьому етапі відбувається опанування техніки основних способів плавання, стартів, поворотів, а також вправ, спрямованих на вдосконалення рухів верхніми та нижніми кінцівками, техніки дихання та узгодження рухів рук, ніг і дихання. Особлива увага приділяється засобам розвитку різних форм прояву швидкості, гнучкості, координаційних здібностей та тим, що забезпечують раціональне положення тіла у воді. Також недоцільно використовувати високоінтенсивні вправи високого ступеня потужності з короткими інтервалами відпочинку. Незначний обсяг і епізодичне використання на тлі повного відновлення відводиться вправам для прояву витривалості або швидкісних здібностей. Навантаження, зазвичай, не перевищує 60-70% гранично можливих для цього віку.

Для розвитку компенсаторних реакцій та сенсомоторної пам'яті, що пов'язані з проявами ефективних рухових дій необхідна координаційна та технічна підготовки. Хоча етап попередньої базової підготовки припадає на препубертатний період розвитку організму, під час якого швидкі зміни розмірів тіла можуть ускладнити динаміку технічної майстерності, погіршити координацію.

На цьому етапі відбувається заохочення, позитивне ставлення та мотивація юних плавців до змагальної діяльності без орієнтації на досягнення

високих результатів, і повинна залишатися засобом розвитку та педагогічного контролю. Доцільно проводити нескладні контрольні старти, що включають певні компоненти змагальної діяльності та природно інтегруються у навчально-тренувальний процес.

Вікові особливості розвитку організму на цьому етапі створюють сприятливі передумови для розвитку витривалості, виконувати великий обсяг роботи аеробної спрямованості. Проте, акцентувати увагу на цьому механізмі енергозабезпечення недоцільно, що буде шкодити інтегрованим технічній і координаційній підготовці.

Упродовж етапу попередньої базової підготовки доцільно забезпечувати високу варіативність вправ, які орієнтовані на вдосконалення техніки плавання та розвиток координаційних здібностей. Мікроцикли цього етапу не повинні призводити до вираженої втоми та інтенсифікації підготовки. Плавцям заборонені тренування з великими навантаженнями чи максимально допустимими тренувальними обсягами. Розподіл між інтенсивністю та обсягом відносно пропорційний, без орієнтації на стимуляцію глибоких адаптаційних зрушень та різких коливань за умов повного або майже повного відновлення, що забезпечує поетапний розвиток технічної майстерності без ризику перевтоми.

На етапі попередньої базової підготовки підвищується обсяг допоміжної підготовки, яка у поєднанні із загальною дорівнює 80-90% сумарного обсягу навантаження. Водночас частка спеціальної підготовки невелика і не перевищує 10% [53].

На етапі попередньої базової підготовки тренувальні навантаження повинні повністю відповідати функціональним можливостям юних плавців, обумовлювати поступове зростання та збереження досягнутого рівня підготовленості.

Отже, етап попередньої базової підготовки у плаванні характеризується домінуванням системної технічної й координаційної підготовки, відсутністю регламентованої річної періодизації, помірною інтенсивністю навантажень та

контрольно-підготовчою специфікою змагальної діяльності, що формує фундамент для подальшої спеціалізації спортсменів. Саме тому важливого значення набуває оптимальний добір засобів і методів розвитку фізичної та функціональної підготовленості юних плавців.

1.2. Засоби та методи розвитку фізичної та функціональної підготовленості плавців

Підвищення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки є багатокomпонентним завданням, що поєднує закономірності вікового розвитку, адаптації до тренувальних навантажень і становлення техніки плавання. Аналіз сучасних джерел доводить, що результативність та ефективність підготовленості у цьому віці визначаються не стільки інтенсифікацією обсягу роботи, скільки оптимальним поєднанням навантаження з біологічною зрілістю, нейром'язовою координацією, станом кардіореспіраторної системи та здатністю організму до відновлення. Тому науково обґрунтовані програми повинні ґрунтуватися на морфофункціональні зміни юних спортсменів, взаємозв'язок техніки з енергозабезпеченням, принципи дозування інтенсивності/обсягу, а також на логіку періодизації в річному макроциклі [88, 99].

Сучасні засоби підвищення підготовленості юних плавців охоплюють комплекс тренувальних впливів, спрямованих на розвиток сили, координації, швидко-силових здібностей, витривалості та функціональних можливостей організму. У сучасній теорії спортивного тренування вони умовно поділяються на засоби спеціальної підготовки у воді та на суші (dryland training).

Важливою передумовою ефективного розвитку фізичних якостей та подальшої спортивної спеціалізації є формування фундаментальних рухових

навичок (ФРН), які охоплюють базові рухи (стрибки, біг, рівновагу, метання та ін.), та формують певний базис для майбутнього опанування складних рухових дій [78, 118, 211].

Один з найважливіших періодів розвитку рухових навичок для дітей – це вік від дев'яти до дванадцяти років. У цей час вони готові до набуття загальних спортивних навичок, які є основою всього спортивного розвитку. Можна сказати, що це «вікно прискореної адаптації до координації рухів». Усі фундаментальні рухові навички слід розвивати далі, а загальні спортивні навички слід вивчати протягом цієї фази [73].

Якщо фундаментальне тренування рухових навичок не розвивається у віці від восьми до одинадцяти років та від дев'яти до дванадцяти років відповідно у дівчат і хлопців, втрачається значний проміжок часу, що ставить під загрозу здатність юного плавця повністю реалізувати свій потенціал.

Низка науковців зазначає, що плавання може виступати ефективним засобом набуття ФРН, оскільки вода створює специфічні умови для узгодженості рухів верхніх і нижніх кінцівок, контролю балансу тіла, рівноваги, координації тощо. Закладання основ побудови необхідного нейром'язового фундаменту допоможе ефективніше засвоювати техніку плавання [23, 34, 50]. Проте, дослідження, присвячені безпосередньо їх формуванню у процесі занять плаванням, обмежені. Переважна частина авторів розглядає плавання у поєднанні з іншими видами спорту, такими як футбол [94, 153, 195], волейбол [132, 238], гандбол [81, 91], гімнастика [102, 142], загальна фізична активність [30, 89, 222], і не зосереджується на специфічному впливі на ФРН.

Paul Eider зробив висновок щодо позитивних змін у фізичному розвитку дітей при заняттях плаванням, у зв'язку з прогресією в рухових якостях на ранньому етапі навчання в річному макроциклі тренувань [111].

Незважаючи на обмеженість, дослідження підтверджують позитивний вплив плавання на розвиток ФРН і підкреслюють потребу в більш сучасному та універсальному інструменті оцінки плавання [26, 31, 141]. Означене

притаманно для британських досліджень, репрезентативних для населення, щодо важливості плавання в рамках навчальної програми Великобританії та Англії [223, 224].

Під час періоду 9-12 років навчання навичкам плавання нервова система майже повністю розвинена, і відбувається швидке покращення координації рухових навичок. В цьому віці направленість відбувається на розвиток техніки у всіх чотирьох стилях плавання, а також у стартах, поворотах і фінішах. Як результат, спортсмени повинні навчитися тренувати та розвивати спортивні специфічні навички [173, 219].

Часто гарною ідеєю є участь у додаткових видах спорту, тобто тих видах спорту, які використовують подібні енергетичні системи та моделі рухів. Тренування повинні включати використання вправ з «власною вагою»; вправи з медицинболом, а також розвиток гнучкості. Плавці також повинні вивчити основні технічні та тактичні навички, які включають: розминку та заминку, розтяжку, гідратацію та харчування, відновлення, розслаблення та концентрацію.

Також плавання розглядається як життєво необхідна рухова навичка, що відіграє важливу роль у профілактиці утоплень [31, 43, 58], і тому його часто розглядають як важливу життєву навичку [47, 48, 61, 216].

Kalinichenko I. O. та Savchuk O. V. дослідили особливості рухового режиму дітей раннього віку, та довели позитивний вплив систематичних занять плаванням на морфофункціональний стан юних плавців [145]. Здійснений аналіз підтвердив доцільність розгляду фізичної й функціональної підготовленості як взаємопов'язаних компонентів підготовки на ранніх етапах спортивної підготовки.

Фізична підготовленість плавців розглядається як багатокomпонентна структура, що включає розвиток сили, витривалості, швидкісно-силових здібностей, координації та гнучкості. Вона є важливою складовою тренування, яка спрямована на вдосконалення фізичних здібностей [60, 72]. Форсування процесу якої на попередньому базовому етапі підготовки, за рахунок

збільшення обсягу та інтенсивності тренувального навантаження, може призвести до дисбалансу функціональних систем організму (невідповідність між вимогами тренування та адаптаційними можливостями дитячого організму, зокрема з боку кардіореспіраторної й нейром'язової регуляції). Саме тому актуальним залишається пошук методичних підходів, які підсилюють тренувальний ефект без перевантаження функціональних систем.

Спеціалісти довели, що швидкість плавання визначається співвідношенням довжини та частоти гребка [152, 240]. Було припущено, що підвищення швидкості плавання вимагає інтенсивності, тривалості та частоти гребка, тобто через оптимізацію темпу рухів [124].

Удосконалення фізичних якостей у плаванні тісно пов'язано із функціональними можливостями організму спортсмена. Підвищення сили, швидкісно-силових здібностей, витривалості супроводжується адаптаційними перебудовами механізмів енергозабезпечення, нейром'язової регуляції та кардіореспіраторної системи. Саме тому, спеціалісти розглядають фізичну підготовку плавців у тісному взаємозв'язку з розвитком функціональної працездатності організму, що цілком визначає ефективність виконання всіх рухових дій (старт, розгін, повороти, фініш, ритм і координація дихання, узгодження рухів, баланс тіла, контроль темпу) у воді.

У наукових публікаціях розглядається, що здатність спортсмена демонструвати спортивну майстерність у плаванні визначається ефективністю виконання фізичної роботи в стані гіпоксії фізичного навантаження (гіперметаболічної гіпоксії). Так, у своєму дослідженні Furman & Hruzevych (2014) показали, що методика гіперкапічної нормобаричної гіпоксії сприяла покращенню показників як загальної, так і швидкісно-силової витривалості юних плавців, що підкреслило доречність застосування контрольованих дихальних вправ як додаткового засобу підготовки при віковій безпеці та коректному дозуванні [122].

Плавання сприяє підвищенню серцево-судинної витривалості [38], покращенню фізичного та ментального здоров'я [1, 36, 117], розвитку м'язової сили, рівноваги, координації та гнучкості тощо [24, 25, 54].

Для своєчасного корегування плану підготовки здійснюється моніторинг функціонального стану плавців протягом макроциклу, в який входить аналіз кінематичних, фізіологічних, продуктивних змін, а також енергетичних, технічних та антропометричних показників [140, 235, 246].

Багато років увагу спортивної науки привертає зв'язок між відновленням і втомою, а також її вплив на ефективність змагальної діяльності. Адекватний баланс між стресом (тренувальне та змагальне навантаження) та відновленням є важливим для спортсменів для досягнення високого рівня результативності [21, 44, 49, 51].

Адаптацію до тренувальних навантажень, механізми енергозабезпечення та технічної підготовки доцільно розглядати окремо. Дослідники доводять неможливість ігнорування послідовного зростання, що впливає на стійку метаболічну базу, унаслідок того, що енергетичні процеси організму перебувають у тісному взаємозв'язку з технікою виконання рухів [95].

Підготовка плавців передбачає функціональну адаптацію, що пов'язана з особливостями механізмів енергозабезпечення їх м'язової діяльності. Важливою умовою підвищення фізичної та функціональної підготовленості юних спортсменів є оптимальне поєднання засобів тренування, що спрямовані на розвиток всіх трьох основних енергетичних систем організму, які використовуються в плаванні (аеробної, гліколітичної, алактатної (фосфагенної)). Алактатний механізм набуває визначального значення під час старту та короткотривалих вибухових зусиль, гліколітичний – забезпечує виконання високоінтенсивної роботи середньої тривалості, проте аеробна система підтримує тривалу роботу та швидкість відновлення між повторними навантаженнями.

Як підкреслюють дослідники, ключовими чинниками плавання, що забезпечують підвищення плавальної продуктивності, є процеси адаптації/реадаптації енергетичних і функціональних систем організму до стимулів фізичного та психічного навантажень як під час тренувальної, так і змагальної діяльності [20, 59, 166].

Плавання є складним видом спорту, який вимагає унікального поєднання сили, витривалості та техніки [35]. Так, за свідченням Wei Guo зі співавторами, результативність плавання суттєво залежить від сили м'язів, особливо на короткі дистанції [129].

Силове тренування визначається як здатність певного м'яза або групи м'язів генерувати м'язову силу за певних умов [113, 162]. Загальноприйнято вважати, що ефективність плавання сильно залежить від м'язової сили [123, 207, 228]. Авторами доведено, що силові тренування збільшують максимальну м'язову силу, тим самим покращують швидкість розвитку сили [221].

У плаванні підвищення результатів забезпечується за рахунок вдосконалення техніки рухів у воді та покращення рівня фізичної підготовленості – силових можливостей, зокрема. Тому сучасні програми розвитку потужності, сили та механізмів стабілізації плавців передбачають поєднання тренувань у воді з різними видами силових підготовки на суші (dryland training).

Хоча час, проведений у воді, важливий для розвитку плавця, тренування на суші (dryland) стали невід'ємною частиною комплексної процесу підготовки. Такі специфічні навички як вхід у воду, рух під водою, швидкість роботи ніг і вихід на поверхню води формують вправи на суші, які призводять до збільшення м'язової маси та сили [67].

Для тренувань на суші доцільно використовувати основні типи м'язових скорочень: ексцентричні, ізометричні та концентричні скорочення. Ексцентричні скорочення проявляються під час вибухових дій, таких як стрибків або стартів; ізометричні – під час статичних утримань положення (стабілізація корпусу, утримання позиції в упорі лежачи, «планка» тощо);

концентричні відбуваються у фазі долання опору при скороченні м'яза та зменшенні його довжини (відштовхування у стрибку, у фазі активного розгинання нижніх кінцівок під час стартового поштовху).

Lopes із колегами (2021), виявив, що dryland значно покращує продуктивність у спринті [156]. Доповнення тренувань у воді силовими тренуваннями на суші є актуальним для покращення сили верхньої частини тіла та оптимізації продуктивності плавання на 50 і 100 м з покращеннями в межах від 1,3 до 4,4% [98, 218].

Поєднання силових тренувань на суші та аеробних тренувань у воді є поширеною практикою на юніорському рівні [32, 41]. Haucraft & Robertson (2015) зазначили, що одночасне застосування тренувань, спрямованих на загальну гіпертрофію, розвиток сили та аеробної витривалості, а також використання специфічного для плавання опору троса не продемонструвало переконливого покращення результатів змагальної діяльності [134]. Автори висунули версію щодо періодизації силової підготовки, оскільки зниження нейром'язової функції під час піку навантажень може не забезпечити оптимальний приріст результативності. Проте, низка досліджень вказала на те, що м'язова сила тісно пов'язана з продуктивністю під час короткотривалих високоінтенсивних зусиль [77, 110]. Зокрема, вказано на те, що, плавці з вищим рівнем розвитку сили демонструють кращі показники як на спринтерських, так і на довгих дистанціях.

У плаванні існує два типи силових тренувань, які можуть покращити продуктивність плавання, тобто тренування, що виконуються у воді та на суші [120, 149]. Існуючі розвідки показали, що силові тренування у воді [79, 108, 126, 135, 232] і силові тренування у залі [104, 146, 160, 176, 192] довели це.

Зазначене пояснюється тим, що силові можливості визначають здатність ефективно генерувати рушійну силу у воді. Так, Tan та співавт. (2024) показали, що високий рівень силової підготовки на суші позитивно впливає на величину гребкового зусилля та ефективність створення тяги у воді [225]. Arsoniadis та співавт. (2024) показали, що застосування вправ на розвиток

максимальної сили та м'язової витривалості на суші здатне викликати позитивні зміни у показниках спринтерського плавання у юних спортсменів [69].

Травми від надмірного навантаження поширені серед плавців через повторюваний характер виду спорту. Тому dryland відіграє вирішальну роль в усуванні м'язового дисбалансу. Дослідження Yoma M. та ін. (2022), виявило, що включення вправ на суші, націлених на стабілізуючі м'язи та виправлення біомеханічних недоліків знижує ризик травм і болю у плавців [245]. Liu і Wang (2023) довели, що високоінтенсивне інтервальне тренування в програмах тренувань на суші значно збільшує аеробно-анаеробні можливості спортсменів, які мають вирішальне значення як для спринту так і для довгих дистанцій [154]. Виявлені покращення призвели до кращої швидкості та витривалості під час запливів.

Не можна вважати, що силові тренування на суші можуть замінити спеціальні тренування, але це може бути позитивним доповненням до програми тренувань. За словами науковців, тренування з опором, тренування на гіпертрофію та тренування на максимальну силу є найуспішнішими методами силового тренування для підвищення ефективності плавання [120, 172].

Плавання є циклічним видом рухової діяльності, який потребує узгодженої координації верхніх і нижніх кінцівок для якісного пропливання. Тому для плавців важливо формування раціональної опори на воду під час виконання гребка. Для подолання дистанції спортсмени повинні долати цей опір, постійно вдосконалюючи свою силу [169]. Застосування вправ із зовнішнім опором (гантелі, гумові амортизатори, медичні м'ячі, обтяження тощо) дозволяють індивідуалізувати тренувальний вплив, диференціювати величину навантаження та стимулювати адаптаційні зміни нервово-м'язової системи. Так, використання опору активує швидкі м'язові волокна та залучення великої кількості моторних одиниць, що допомагає зростати потужності та м'язовій сили, які визначають ефективність гребків. Крім того,

тренування з опором стимулюють механізми нервово-м'язової регуляції, посилюють ефективність передачі нервових імпульсів до м'язів і синхронізують роботу м'язових груп [125, 131, 204]. Крім того, ефективність плавання значною мірою залежить від м'язової сили. Регулярне використання вправ з опором підвищує стійкість м'язів до втоми, що дозволяє довше підтримувати ефективну техніку плавання [77, 172].

Тренування з використанням додаткового опору стимулюють активність фосфагенної та гліколітичної систем енергозабезпечення, що сприяє підвищенню здатності виконувати інтенсивну роботу та підтримувати високу швидкість плавання. Crowley E. та ін. здійснили систематичний огляд, у якому досліджували перенесення методів тренування з опором на показники техніки та результативності плавання [100]. Було акцентовано, що для підтримки положення тіла у воді необхідна відмінна стабільність тіла та рівновага. Обертальні вправи та вправи з дошками, які зосереджуються на основній силі, покращують вирівнювання тіла плавця та ефективність гребка.

Розвиток м'язів-стабілізаторів плечового пояса, корпусу та тазу покращує стабільність положення тіла у воді, зменшує енергетичні втрати під час руху та знижує ризик перевантажень. Так, Sadowski та ін. встановили, що приріст результативності був значно вищим у групі, яка використовувала спеціалізований велоергометр для специфічних силових тренувань, порівняно з групою, яка тренувалася з традиційними вправами з опором [202]. Girold та ін. [123], з іншого боку, виявили, що їхня група традиційних силових тренувань і група, яка займалася спеціальними силовими тренуваннями в басейні з використанням резистивних стрічок, обидві отримали однакові результати в плаванні. Під час виконання рухів додатковий опір впливає на здатність м'язів генерувати більшу силу за короткий час, що необхідно для старту, ефективності гребка та прискорення.

Здійснене узагальнення результатів аналізу науково-методичної літератури дозволило систематизувати сучасні засоби підвищення фізичної та

функціональної підготовленості плавців на етапі попередньої базової підготовки у декілька взаємопов'язаних груп.

До першої групи належали засоби розвитку фундаментальних рухових навичок, які спрямовані на формування базових координаційних механізмів, рівноваги, просторової орієнтації та узгодженості рухів верхніх і нижніх кінцівок. Їх застосування створюють нейром'язовий фундамент для подальшого вдосконалення техніки плавання.

Друга група включає засоби загальної фізичної підготовки, спрямовані на розвиток координації, сили, гнучкості, швидкісно-силових здібностей загальної витривалості. Саме вони сприяють гармонійному фізичному розвитку дітей у плаванні та формують функціональні передумови для підвищення їх спеціальної працездатності.

Третю групу становили засоби спеціальної фізичної підготовки, які поєднували тренувальні впливи у воді та на суші (dryland training). До яких входили інтервальні тренування, силові вправи на суші, вправи з опором у воді, а також вправи для розвитку стабілізації корпусу, потужності гребка, м'язової сили та оптимізації кінематичних характеристик плавальних рухів.

Четверта група представлена допоміжними засобами підготовки для профілактики перевантажень та підвищення функціональних можливостей організму (засоби корекції м'язового дисбалансу, дихальні вправи, вправи для стабілізації плечового поясу та розвитку м'язів-стабілізаторів), що забезпечило якість техніки плавання.

Таким чином, існуюча проблема підвищення фізичної та функціональної підготовленості юних плавців є актуальною і багатогранною. Фахівцями схарактеризовані окремі складові розвитку їх фізичних якостей, функціональних можливостей та моторної координації тощо. Разом з тим інтегроване поєднання засобів фізичної підготовки з урахуванням вікових морфофункціональних особливостей плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки потребує подальшого наукового обґрунтування.

Висновки до розділу 1

Узагальнення результатів сучасних досліджень показало, що підготовка плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки повинна здійснюватися з урахуванням вікових і морфофункціональних особливостей організму дітей, принципів поступового нарощування тренувальних навантажень та комплексного розвитку фізичних і функціональних можливостей.

Встановлено, що на цьому етапі підготовки домінують засоби загальної та допоміжної підготовки, частка яких становить близько 80-90% загального обсягу тренувальної роботи, а спеціальна підготовка спрямована переважно на вдосконалення техніки плавання та координаційних здібностей та має обмежений характер.

Аналіз науково-методичної літератури засвідчив взаємопов'язаність фізичної та функціональної підготовленості юних плавців, що забезпечують формування основ технічної майстерності та створюють передумови для подальшого зростання їх спеціальної працездатності.

Засвідчено, що ефективність підготовки юних плавців значною мірою залежить від раціонального поєднання засобів тренування у воді та на суші, оптимального дозування тренувальних навантажень і дотримання принципів поступовості, варіативності та достатнього відновлення.

Результати дослідження за цим розділом висвітлено у публікаціях [4, 7, 8, 13, 83]

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для досягнення мети дослідження та розв'язання поставлених завдань у роботі застосовані взаємодоповнювальні методи, які адекватні віковим особливостям плавців 10–11 років та логіці наукового пошуку, для оцінки рівня їх фізичної та функціональної підготовленості на етапі попередньої базової підготовки:

– *теоретичні*: аналіз, синтез, узагальнення науково-методичної літератури та ресурсів Інтернет щодо сучасного стану підготовки плавців 10–11 рр.;

– *емпіричні*: педагогічні спостереження для встановлення особливостей процесу підготовки плавців 10–11 рр. на етапі попередньої базової підготовки; педагогічний експеримент (констатувальний та формувальний) для наукового обґрунтування ефективності впровадження авторської програми та її впливу на показники фізичної та функціональної підготовленості; педагогічні тестування для діагностики показників фізичної та функціональної підготовленості; комп'ютерна спірографія для визначення функціонального стану системи зовнішнього дихання; грудна реографія для встановлення функціонального стану серцево-судинної системи; тест PWC₁₇₀ для діагностування загального функціонального резерву.

– *методи математичної статистики* для кількісної обробки отриманих під час дослідження результатів.

2.1.1. Теоретичні методи дослідження.

Здійснено ґрунтовний аналіз даних науково-методичних джерел, який проводився відбувався з використанням електронних репозиторіїв бібліотек, зокрема Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського, Національного університету фізичного виховання і спорту України,

Запорізького національного університету, Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського, Харківської державної академії фізичної культури. Окрім цього, залучалися ресурси міжнародних освітніх порталів і цифрових платформ, зокрема бази даних PubMed, наукометричні бази Scopus і Web of Science.

Додатково проаналізовано нормативно-правові й програмно-методичні документи, зокрема навчальну програму для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких спортивних шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності [55], діючі програми та плани підготовки, конспекти занять для плавців етапу попередньої базової підготовки.

Отримані результати стали теоретичною базою для обґрунтування змісту та структури експериментальної програми й визначення напрямів оптимізації тренувальних навантажень у плавців 10–11 років.

2.1.2. Педагогічні спостереження необхідні для виявлення характерних рис навчально-тренувального процесу, та для визначення умов ефективної підготовки плавців етапу попередньої базової підготовки на різних етапах дослідження (на початку та після завершення педагогічного експерименту).

У процесі спостережень відстежувалися зміни показників загальної, спеціальної фізичної та функціональної підготовленості плавців в умовах поступового підвищення тренувального навантаження.

2.1.3. Педагогічний експеримент.

Педагогічний експеримент передбачав порівняльний аналіз динаміки показників вихідних і прикінцевих результатів фізичної та функціональної підготовленості плавців експериментальної та контрольної груп плавців 10-11 рр. протягом констатувального та формувального етапів дослідження.

Вихідний рівень сформованості показників фізичної та функціональної підготовленості спортсменів надав змогу встановити однорідність контингенту та вибудувати передумови для подальшого аналізу ефективності експериментального впливу розробленої авторської програми.

На констатувальному етапі здійснювалося визначення вихідного рівня показників фізичної та функціональної підготовленості плавців, а також аналіз особливостей їх прояву в умовах навчально-тренувального процесу. Отримані дані слугували підґрунтям для подальшого планування експериментальних тренувальних впливів.

На формувальному етапі педагогічного експерименту впроваджувалася розроблена експериментальна програма, спрямована на поліпшення показників фізичної та функціональної підготовленості плавців з урахуванням вікових особливостей та структури підготовчого періоду річного макроциклу. Упродовж цього етапу здійснювався педагогічний контроль за реалізацією тренувальних навантажень та динамікою досліджуваних показників.

Ефективність експериментальної програми оцінювалася на підставі порівняльного аналізу результатів, отриманих на початку та після завершення педагогічного експерименту.

2.1.4. Педагогічне тестування показників фізичної підготовленості плавців 10–11 років.

Загальна фізична підготовленість оцінювалася за такими показниками, як: швидкість (біг на 30 м із високого старту); вибухова сила (стрибок у довжину з місця); швидкісно-силова витривалість м'язів черевного пресу (піднімання тулуба в положення сидячи за 30 с), сила плечового поясу (згинання-розгинання рук в упорі лежачи, підтягування); спритність (човниковий біг 4×9 м); активна гнучкість хребта (нахил тулуба вперед із положення сидячи, торкаючись пальцями відмітки вимірюваного приладу).

Тестування рівня *спеціальної фізичної підготовленості* плавців 10-11 рр. здійснювалося з урахуванням функціональних можливостей алактатного, анаеробно-лактатного й аеробного механізмів енергозабезпечення, які досліджувалися під час пропливання різних дистанцій.

Оцінку працездатності в окремих зонах енергозабезпечення ми проводили за наступними тестами: для оцінки анаеробного алактатного енергозабезпечення плавці пропливали дистанцію 25 м кролем на грудях; для

характеристики працездатності в зоні анаеробного лактатного механізму пропливали дистанції 50 м брасом, кролем на спині та батерфляєм, а також інтервальний тест 4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с, що дозволяло об'єктивізувати здатність організму підтримувати високу інтенсивність роботи; для оцінки працездатності в зоні аеробного енергозабезпечення пропливали дистанцію 800 м вільним стилем, що показала рівень розвитку загальної витривалості та аеробних можливостей організму (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Оцінка працездатності в окремих зонах енергозабезпечення
плавців 10-11 років

Зона енергозабезпечення	Тестова вправа	Характеристика навантаження	Показник, що оцінювався
Анаеробна алактатна	Пропливання 25 м кролем на грудях	Максимальна інтенсивність, короткочасна робота	Потужність виконання роботи
Анаеробна лактатна	Пропливання 50 м (брас, кроль на спині, батерфляй)	Висока інтенсивність, субмаксимальна тривалість	Здатність виконувати роботу в умовах накопичення лактату
Анаеробна лактатна	Інтервальний тест 4×50 м вільним стилем, інтервал відпочинку 15 с	Повторна робота високої інтенсивності	Стійкість до лактатного навантаження
Аеробна	Пропливання 800 м вільним стилем	Помірна інтенсивність, тривала робота	Рівень загальної витривалості та аеробних можливостей

2.1.5. Медико-біологічні методи

У нашій роботі функціональний стан кардіореспіраторної системи розглядається через показники серцево-судинної та дихальної систем.

Функціональна готовність організму плавців 10-11 р. визначалась за трьома показниками, що дозволили показати: $aPWC_{170}$ – скільки організм

може виконати, PWC_{170} – наскільки ефективно він це робить, $ВМПК$ – за рахунок яких енергетичних механізмів. Тобто допомагають довести, що зміни пов'язані не лише з ростом дітей, а з якісною функціональною адаптацією, зумовленою впровадженням розробленої програми.

Тест PWC_{170} з подальшим розрахунком показників абсолютної та відносної фізичної працездатності ($aPWC_{170}$ і PWC_{170}) застосовано нами для оцінки функціонального резерву та ефективності роботи організму з урахуванням маси тіла.

$aPWC_{170}$ – показник абсолютної працездатності, який показує вікове зростання функціональних можливостей; загальну адаптацію серцево-судинної системи.

Плавці виконували 2 навантаження різної потужності по 5 хвилин кожна з інтервалом відпочинку 3 хвилини між ними. В останні 30 секунд кожного з навантажень у плавця реєструвалися значення частоти серцевих скорочень ($ЧСС_1$ – після першого навантаження; і $ЧСС_2$ – після другого). Потужність першого і другого навантажень (N_1 і N_2) залежала від маси плавця та його реакції на перше навантаження відповідно.

Розрахунок абсолютного значення фізичної працездатності ($aPWC_{170}$, кгм/хв) проводився за загальноприйнятою формулою 2.1.

$$aPWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \times \frac{170 - ЧСС_1}{ЧСС_2 - ЧСС_1}, \quad (2.1)$$

де N_1 і N_2 – потужність першого та другого навантаження при виконанні двох субмаксимальних ступенів роботи (кгм/хв); $ЧСС_1$ і $ЧСС_2$ – частота серцевих скорочень наприкінці відповідних навантажень (уд/хв).

$вPWC_{170}$ (показник відносної працездатності) – ключовий показник функціональної підготовленості плавців 10-11 р. – розраховувався за формулою:

$$вPWC_{170} \text{ (кгм/хв/кг)} = aPWC_{170} / m, \quad (2.2)$$

Нами застосовано відносний показник PWC_{170} , оскільки у дітей 10–11 років він більш чутливий до тренувальних впливів і менш залежний від природного зростання маси тіла.

*a*МПК (абсолютне максимальне споживання кисню) – показник загальних функціональних можливостей кардіореспіраторної системи, фізіологічна основа для визначення вМПК (допоміжний, методичний показник).

*v*МПК (показник відносного максимального споживання кисню) – стандарт оцінки аеробних можливостей плавців 10-11 р. – інтегральний показник роботи серця, кровообігу, легень, м'язів, який показує функціональний ефект навчально-тренувального процесу на етапі попередньої базової підготовки (аналітичний, інтерпретаційний показник).

Абсолютний розмір максимального поглинання кисню (*a*МПК, мл/хв) розраховувався за формулою Карпмана 2.2, а відносний (вМПК, мл/хв/кг) – за формулою 2.3.

$$a\text{МПК (мл/хв)} = (2,2 \times a\text{PWC}_{170}) + 1070 \quad (2.3)$$

$$v\text{МПК (мл/хв/кг)} = a\text{МПК} / m, \quad (2.4)$$

де *m* – маса тіла спортсмена, кг.

Абсолютні показники фізичної працездатності та максимального споживання кисню використовувалися як розрахункові етапи для подальшого визначення відносних показників (*v*РWC₁₇₀ та вМПК), що дозволило мінімізувати вплив вікових антропометричних змін і забезпечити коректну оцінку функціональної підготовленості плавців 10–11 років.

Комп'ютерна спірографія застосовувалась для визначення функціонального стану системи зовнішнього дихання та її резервних можливостей у плавців 10–11 років. Аналіз показників вентиляційної функції легень дозволив схарактеризувати аеробне забезпечення м'язової діяльності, і доповнити оцінку функціональної підготовленості, отриману за результатами тестів РWC₁₇₀ і МПК. Показники РWC₁₇₀ і МПК виступали як інтегральна аеробна здатність, проте спірографія – як механізм забезпечення цієї здатності. Отже, РWC₁₇₀ і вМПК показали результат, спірографія – фізіологічну основу цього результату.

Дослідження проводилось у стандартних умовах із дотриманням вимог вікової безпеки та санітарно-гігієнічних норм за допомогою системи комп'ютерної спірографії СпіроКом (виробництво «ХАІ-МЕДИКА», м. Харків) з реєстрацією: життєвої ємності легень (ЖЄЛ), форсованої життєвої ємності (ФЖЄЛ), об'єму форсованого видиху за 1 секунду (ОФВ₁), відношення об'єму форсованого видиху за 1 до життєвої ємності (ОФВ₁/ЖЄЛ), пікової об'ємної швидкості (ПОШ), максимальної вентиляції легень (МВЛ), хвилинного об'єму дихання (ХОД), резервного об'єму вдиху (РОВд), резервного об'єму видиху (РОВид).

Означені показники плавців 10–11 років критично не залежать від мотивації; чутливі до тренувального впливу; показують дійсні резерви зовнішнього дихання, а не лише факт навантаження.

Комп'ютерна реографія застосовувалась аналізуванню центральних і периферичних механізмів гемодинамічного забезпечення фізичної працездатності плавців 10–11 років. Оцінка показників серцевого викиду, ударного об'єму крові та загального периферичного опору судин дозволив охарактеризувати адаптаційні зміни серцево-судинної системи під впливом тренувальних навантажень, що доповнило оцінку функціональної підготовленості, отриману за результатами тестів PWC₁₇₀ і показників МПК.

Дослідження проводилось у стані відносного спокою з дотриманням етичних вимог і вікових норм безпеки на реографічному комплексі РЕОКОМ (виробництво «ХАІ-МЕДИКА», м. Харків) з реєстрацією допустимого, безпечного та коректного набору, чутливого до тренувальних впливів: ударного (УОК) і хвилинного об'єму крові (ХОК), серцевого індексу (СІ), загального периферичного опору (ЗПО), потужності лівого шлуночка (ПЛШ). Отримані показники реографії реєструвалися в абсолютних одиницях і у відсотках від належних величин, які залежали від антропометричних даних кожного плавця.

Вищезазначений комплекс показників медико-біологічних методів дозволив оцінити повний ланцюг забезпечення працездатності, а не один

показник. Так, аPWC₁₇₀ / вPWC₁₇₀ виступали як функціональний результат, МПК – як аеробний потенціал, комп'ютерна спірографія – як дихальні резерви, а комп'ютерна реографія – як гемодинамічне забезпечення.

2.1.6. Методи математичної статистики здійснювали з метою оцінки змін показників фізичної та функціональної підготовленості плавців.

Для визначення достовірності відмінностей між показниками фізичної та функціональної підготовленості плавців експериментальної і контрольної групи застосовували метод середніх величин і вибіркового методу математичної статистики. Істотність відмінностей між показниками експериментальної та контрольної груп оцінювали за t-критерієм Стюдента (2.5).

$$t = \frac{|M_x - M_y|}{\sqrt{m_x^2 + m_y^2}}, \quad (2.5)$$

де t – t-критерій Стюдента; M_x – середня арифметична вибірки X; M_y – середня арифметична вибірки Y; m_x – помилка середньої арифметичної величини вибірки X; m_y – помилка середньої арифметичної величини вибірки Y.

Нами використано φ -критерій Фішера φ^* (кутове перетворення Фішера) для визначення достовірності відмінностей між розподілом спортсменів (дівчат і хлопців) за рівнями фізичної та функціональної підготовленості. Багатофункціональність критерія обумовлюється тим, що вихідні дані можуть бути виміряні за будь-якою шкалою, адже вибірки можуть бути як пов'язаними, так і незалежними. Для перевірки достовірності отриманих результатів було сформульовано нульову та альтернативну гіпотези. Сутність нульової гіпотези (H_0) зводиться до припущення, що відмінності у частках осіб за рівнем сформованості показників на констатувальному етапі дослідження у вибірках, що порівнюються, носять виключно випадковий характер.

Протилежна нульовій – альтернативна гіпотеза (H_a), базується на тому, що відмінності між зазначеними показниками експериментальної і контрольної груп є статистично значущими.

Зазначений критерій може застосовуватися при невеликих обсягах вибірок при вирішенні завдань зіставлення рівнів досліджуваної ознаки, зрушень ознаки і порівняння розподілів; дозволяє перевірити не лише відмінність двох розподілів, а й розбіжність в частках вибірок, що потрапляють в певну частину розподілів [27, 33, 46].

Означений критерій оцінює достовірність відмінностей між відносними частками двох вибірок, в яких реєструється досліджуваний показник.

Формула для оцінки значимості відмінностей часток (відсотків):

$$\phi^* = (\phi_1 - \phi_2) \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}, \quad (2.6)$$

де ϕ_1 – кут, що відповідає більшій відсотковій частці (D_1)

$$\phi_1 = 2 \cdot \arcsin(\sqrt{D_1});$$

ϕ_2 – кут, що відповідає меншій відсотковій частці (D_2)

$$\phi_2 = 2 \cdot \arcsin(\sqrt{D_2});$$

n_1 – кількість спостережень у вибірці 1; n_2 – кількість спостережень у вибірці 2.

Сутність кутового перетворення Фішера ϕ^* полягає в переводі відносних часток у величини центрального кута, що вимірюється в радіанах. Більшій відносній частці відповідатиме більший кут ϕ_1 , а меншій – менший кут ϕ_2 , але співвідношення між ними нелінійне.

При збільшенні розходжень між кутами ϕ_1 і ϕ_2 та збільшення чисельності виборок значення критерія зростатимуть. Чим більше значення величини ϕ^* , тим більш ймовірно, що відмінності між вибірками є не випадковими (статистично значущими).

Статистичну вірогідність отриманих результатів визначали на рівнях значущості $p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$.

2.2. Організація дослідження

У дослідженні брали участь 86 спортсменів у віці 10–11 років (42 хлопчики та 44 дівчинки) на етапі попередньої базової підготовки, які мають спортивний стаж 2–3 роки та систематично займаються плаванням (СДЮШОР «Мотор Січ», Запорізької обласної школи вищої спортивної майстерності Запорізької обласної ради, м. Запоріжжя).

Використання методу випадкової вибірки забезпечило більшу об'єктивність у визначенні результатів, оскільки зменшує вплив зовнішніх факторів. У межах формувального етапу до експериментальної групи ввійшли плавці 10-11 рр., які займалися за розробленою нами авторською програмою поліпшення показників фізичної підготовленості та функціональної підготовленості на етапі попередньої базової підготовки (схема 2.1). Плавці контрольної групи дотримувалися типової навчальної програми для ДЮСШ, СДЮСШОР, ШВМС [55], у зв'язку з чим ми мали можливість з'ясувати вплив розробленої програми на рівень їх підготовки.

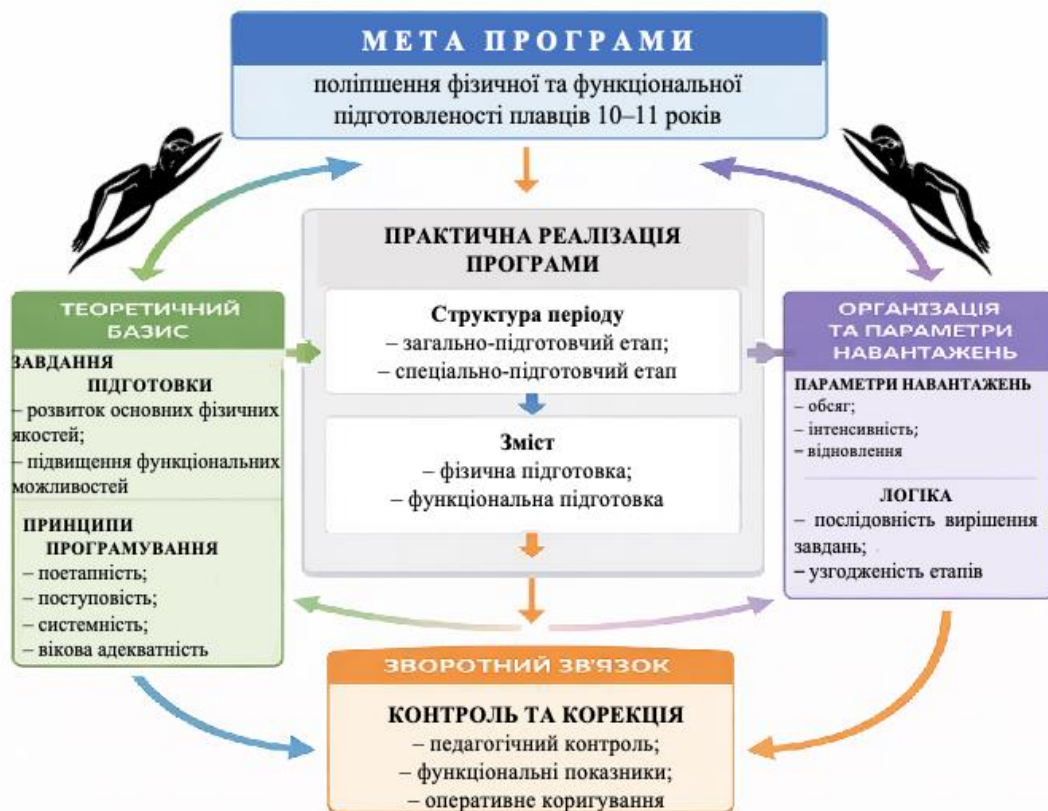


Рис. 2.1. Схема програмування підготовки плавців 10–11 років у підготовчому періоді річного макроциклу

Програма реалізовувалася в умовах СДЮШОР «Мотор Січ», «Запорізької обласної школи вищої спортивної майстерності» Запорізької обласної ради упродовж підготовчого періоду річного макроциклу на етапі попередньої базової підготовки, та інтегрувалася у структуру навчально-тренувального процесу без порушення чинних навчальних програм.

При проведенні комплексних досліджень за участю спортсменів відповідно до принципів біоетики дотримувалися законодавства України про охорону здоров'я та Гельсінської декларації 2000р., директиви Європейського товариства 86/609 щодо участі людей в медико-біологічних дослідженнях.

Розроблене програмування тренувальних навантажень реалізовувалося та передбачало послідовне вирішення завдань фізичної і функціональної підготовки плавців 10–11 років (рис. 2.2).

Зміст експериментальної програми включав засоби і методи фізичної та функціональної підготовки спортсменів, сформовану відповідно до мети й завдань дослідження та особливостей підготовчого періоду річного макроциклу.

Дослідження тривало впродовж чотирьох етапів:

1 етап (травень 2022 – серпень 2022 рр.) основна увага була зосереджена на аналізі науково-методичних джерел, що стосуються підготовки плавців дитячо-юнацького віку. Паралельно уточнювалися теоретичні підходи до програмування тренувальних навантажень, формулювалися мета і завдання дослідження, визначалися його об'єкт і предмет.

2 етап (вересень 2022 – травень 2023 рр.) був присвячений розробленню експериментальної програми підготовки плавців 10–11 років. У цей період проводився добір засобів і методів тренування, уточнювалася структура підготовчого періоду річного макроциклу з урахуванням вікових та функціональних особливостей юних спортсменів.

3 етап (червень 2023 – травень 2024 рр.) – експериментальну програму було впроваджено в навчально-тренувальний процес. Здійснювався поточний

контроль за змінами показників фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років, накопичувався та систематизувався фактичний матеріал дослідження.

4 етап (червень 2024 – лютий 2026 рр.) – узагальнення отриманих результатів, їх статистична обробка та інтерпретація, формулювання висновків, підготовка наукових публікацій і оформлення матеріалів дисертаційної роботи.

РОЗДІЛ 3

ВИХІДНИЙ РІВЕНЬ ФІЗИЧНОЇ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ПЛАВЦІВ 10-11 РОКІВ

3.1. Загальна та спеціальна фізична підготовленість плавців 10-11 років

На підставі аналізу наукових джерел встановлено, що у віці 10–11 років розвиток провідних фізичних здібностей має гетерохронний характер, що необхідно враховувати під час організації тренувального процесу. Характеристика фізичної підготовленості плавців у межах нашого дослідження ґрунтувалася на результатах тестування загальної фізичної підготовленості, що відображають рівень розвитку основних фізичних якостей. Саме тому нами проведене вихідне тестування показників загальної фізичної підготовленості як хлопців, так і дівчат-плавців.

Оцінка зазначених показників на констатувальному етапі дослідження дозволила визначити не лише рівень розвитку окремих фізичних якостей, але й функціональні обмеження, які можуть впливати на ефективність подальшого навчально-тренувального процесу.

На констатувальному етапі дослідження визначено показники загальної фізичної підготовленості дівчат експериментальної і контрольної груп (табл. 3.1).

Статистично значущих відмінностей між показниками експериментальної та контрольної груп не встановлено ($t_{розр} < t_{кр}$; $p > 0,05$). Здійснений нами аналіз розподілу дівчат експериментальної (ЕГ) і контрольної (КГ) груп за рівнями сформованості показників загальної фізичної підготовленості на констатувальному етапі дослідження (табл. 3.2) вказав на малу кількість досліджуваних із високим рівнем розвитку фізичних якостей.

Показники загальної фізичної підготовленості дівчат експериментальної та контрольної груп на констатувальному етапі дослідження (n=44)

Показники		ЕГ		КГ		t _{розр.}	p
		М	m	М	m		
1	Біг 30 м, с	6,91	0,28	6,99	0,12	0,26	>0,05
2	Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см	6,50	0,56	6,05	0,50	0,60	>0,05
3	Підтягування, кількість разів	6,00	0,54	6,20	0,50	0,27	>0,05
4	Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	7,25	0,65	7,00	0,87	0,23	>0,05
5	Човниковий біг 4×9 м, с	12,95	0,50	12,85	0,53	0,14	>0,05
6	Стрибок у довжину з місця, см	132,44	1,54	133,11	2,80	0,21	>0,05
7	Піднімання тулуба в сід за 30 с, кількість разів	15,50	1,28	15,60	0,99	0,06	>0,05

Так, за показником бігу на 30 м до високого рівня належали 9,09% дівчат ЕГ і 4,55% КГ. За тестуванням гнучкості (нахил тулуба вперед із положення сидячи) до високого рівня віднесено 4,55% представниць ЕГ і 9,09% КГ. Подібна тенденція простежується й в результатах силових здібностей. У підтягуванні у висі лежачи високого рівня сягнули 9,09% дівчат ЕГ і 4,55% КГ. Тоді як за згинанням і розгинанням рук в упорі лежачи засвідчено, що високий рівень лише у 4,55% ЕГ і 9,09% КГ. Результати човникового бігу 4×9 м вказали на високий рівень у 9,09% дівчат ЕГ проти 4,55% КГ. Аналогічний розподіл спостерігався й за тестом «Підніманням тулуба в сід за 30 с» – у 9,09% дівчат ЕГ і 4,55% КГ. За стрибком у довжину з місця до високого рівня віднесено 4,55% дівчат ЕГ проти 9,09% КГ.

**Розподіл дівчат обох груп за рівнями сформованості показників загальної фізичної підготовленості
на констатувальному етапі дослідження**

Таблиця 3.2

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
Біг 30 м, с	10	45,45%	11	50,00%	10	45,45%	10	45,45%	2	9,09%	1	4,55%
Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см	11	50,00%	11	50,00%	10	45,45%	9	40,91%	1	4,55%	2	9,09%
Підтягування, к-сть разів	10	45,45%	12	54,55%	10	45,45%	9	40,91%	2	9,09%	1	4,55%
Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, к-сть разів	9	40,91%	10	45,45%	12	54,55%	10	45,45%	1	4,55%	2	9,09%
Човниковий біг 4×9 м, с	10	45,45%	10	45,45%	10	45,45%	11	50,00%	2	9,09%	1	4,55%
Стрибок у довжину з місця, см	10	45,45%	10	45,45%	11	50,00%	10	45,45%	1	4,55%	2	9,09%
Піднімання тулуба в сід за 30 с, к-сть разів	11	50,00%	9	40,91%	9	40,91%	12	54,55%	2	9,09%	1	4,55%

Результати розрахунків ϕ -критерія Фішера, представлені у табл. 3.3, засвідчили відсутність достовірних відмінностей у розподілі дівчат ЕГ і КГ за рівнями сформованості показників загальної фізичної підготовленості на констатувальному етапі експерименту, оскільки значення критерія в усіх випадках виявились менше за критичне $\phi^*_{0,05}=2,048$ ($p>0,05$) [56].

Таблиця 3.3

Аналіз порівняння результатів сформованості показників загальної фізичної підготовленості дівчат обох груп на констатувальному етапі дослідження за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники	ЕГ		КГ		ϕ_1	ϕ_2	ϕ^*	p
	n	D	n	D				
1 Біг 30 м, с	2	0,09	1	0,05	0,613	0,430	0,606	>0,05
2 Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см	1	0,05	2	0,09	0,430	0,613	0,606	>0,05
3 Підтягування, кількість разів	2	0,09	1	0,05	0,613	0,430	0,606	>0,05
4 Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	1	0,05	2	0,09	0,430	0,613	0,606	>0,05
5 Човниковий біг 4×9 м, с	2	0,09	1	0,05	0,613	0,430	0,606	>0,05
6 Стрибок у довжину з місця, см	1	0,05	2	0,09	0,430	0,613	0,606	>0,05
7 Піднімання тулуба в сід за 30 с, кількість разів	2	0,09	1	0,05	0,613	0,430	0,606	>0,05

Порівняльний аналіз тестування загальної фізичної підготовленості хлопців експериментальної і контрольної груп на констатувальному етапі дослідження засвідчив відсутність статистично значущих відмінностей між експериментальною та контрольною групами ($t_{\text{розр}} < t_{\text{кр}}$; $p > 0,05$) (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Показники загальної фізичної підготовленості хлопців
експериментальної та контрольної груп на констатувальному етапі
дослідження (n=42)**

Показники		ЕГ		КГ		$t_{\text{розр.}}$	p
		М	m	М	m		
1	Біг 30 м, с	6,61	0,12	6,49	0,12	0,71	>0,05
2	Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см	2,03	0,12	2,05	0,35	0,05	>0,05
3	Підтягування, кількість разів	3,50	0,26	3,20	0,40	0,63	>0,05
4	Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	10,50	0,88	10,00	0,87	0,40	>0,05
5	Човниковий біг 4×9 м, с	12,05	0,25	12,05	0,53	0,00	>0,05
6	Стрибок у довжину з місця, см	143,12	2,22	142,11	2,53	0,30	>0,05
7	Піднімання тулуба в сід за 30 с, кількість разів	15,50	1,28	15,60	0,99	0,06	>0,05

Також, на констатувальному етапі дослідження, здійснено розподіл хлопців обох груп за рівнями сформованості показників загальної фізичної підготовленості (табл. 3.5), що продемонструвало аналогічну закономірність, яка характеризується незначною часткою плавців із високим рівнем розвитку фізичних якостей.

**Розподіл хлопців обох груп за рівнями сформованості показників загальної фізичної підготовленості
на констатувальному етапі дослідження**

Таблиця 3.5

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
Біг 30 м, с	9	40,91%	10	50,00%	10	45,45%	8	40,00%	3	13,64	2	10,00
Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см	10	45,45%	9	45,00%	10	45,45%	10	50,00%	2	9,09	1	5,00
Підтягування, к-сть разів	11	50,00%	9	45,00%	9	40,91%	9	45,00%	2	9,09	2	10,00
Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, к-сть разів	10	45,45%	9	45,00%	10	45,45%	10	50,00%	2	9,09	1	5,00
Човниковий біг 4×9 м, с	11	50,00%	10	50,00%	10	45,45%	8	40,00%	1	4,55	2	10,00
Стрибок у довжину з місця, см	9	40,91%	9	45,00%	11	50,00%	9	45,00%	2	9,09	2	10,00
Піднімання тулуба в сід за 30 с, к-сть разів	10	45,45%	9	45,00%	10	45,45%	10	50,00%	2	9,09	1	5,00

Зокрема, за бігом на 30 м до високого рівня відносились 13,64% хлопців ЕГ і 10,00% КГ. Показники гнучкості на високому рівні забезпечено 9,09% хлопцями ЕГ і 5,00% КГ. За кількістю підтягувань досягли високого рівня 9,09% плавців ЕГ і 10,00% КГ. За згинанням і розгинанням рук в упорі лежачи високий рівень зафіксовано в 9,09% ЕГ і 5,00% КГ. Частку досліджуваних з високим рівнем за човниковим бігом 4×9 м виявлено у 4,55% спортсменів ЕГ і 10,00% КГ. Лише 9,09% хлопців ЕГ проти 10,00% КГ продемонстрували високий рівень за стрибком у довжину з місця. Також за підніманням тулуба в сід за 30 с 9,09% представників ЕГ і 5,00% КГ сягнули високого рівня.

Результати, які отримані на початку дослідження, виявили, що рівень розвитку фізичних якостей хлопців і дівчат 10–11 років є характерним для цього віку, хоча має деякі обмеження, що можуть затримувати подальше вдосконалення.

Надзвичайно важливими на етапі попередньої базової підготовки є зростання швидкісних і швидкісно-силових здібностей, про що довели виявлені показники, які свідчать про наявність потенціалу для цього. Тому, під час навчально-тренувального процесу, слід фокусувати увагу на розвитку вибухової сили, прискорення, стартової швидкості тощо. Проте, необхідно не підвищувати обсяг роботи, адже це оптимізує перебіг гліколітичних механізмів енергозабезпечення, адже для дітей цього віку визначальна є не робота, яка спрямована на стимуляцію анаеробно-лактатного енергозабезпечення, а формування правильної техніки.

Забезпеченню безпечного та поступового розвитку показників фізичної підготовленості, а також зростанню швидкісного потенціалу та нейром'язової ефективності в умовах багаторічної спортивної підготовки сприятиме раціональне поєднання інтенсивних короткотривалих вправ із повним відновленням.

У таблиці 3.6, представлені дані обчислення F -критерія Фішера, що вказали на відсутність статистично значущих відмінностей за розподілом хлопців обох груп за рівнями сформованості показників загальної фізичної

підготовленості на констатувальному етапі експерименту. Визначено, що розрахункові значення критерія нижчі за критичне $\varphi^*_{0,05}=2,102$ ($p>0,05$). Саме тому, підстави для відхилення нульової гіпотези (H_0) відсутні, про що свідчить нульові значення відмінностей між ЕГ і КГ.

Таблиця 3.6

Аналіз результатів сформованості показників загальної фізичної підготовленості хлопців за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники	ЕГ		КГ		φ_1	φ_2	φ^*	p
	n	D	n	D				
1 Біг 30 м, с	3	0,14	2	0,10	0,756	0,644	0,366	>0,05
2 Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см	2	0,09	1	0,05	0,613	0,451	0,523	>0,05
3 Підтягування, кількість разів	2	0,09	2	0,10	0,613	0,644	0,100	>0,05
4 Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	2	0,09	1	0,05	0,613	0,451	0,523	>0,05
5 Човниковий біг 4×9 м, с	1	0,05	2	0,10	0,430	0,644	0,692	>0,05
6 Стрибок у довжину з місця, см	2	0,09	2	0,10	0,613	0,644	0,100	>0,05
7 Піднімання тулуба в сід за 30 с, кількість разів	2	0,09	1	0,05	0,613	0,451	0,523	>0,05

Для оцінки рівня спеціальної фізичної підготовленості плавців у дослідженні використовувалися контрольні вправи, спрямовані на характеристику анаеробного алактатного, анаеробно-лактатного та аеробного механізмів енергозабезпечення: пропливання дистанції 25 м вільним стилем з максимальною швидкістю; дистанції 800 м вільним стилем; 4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с; 50 м різними стилями.

Порівняльний аналіз результатів тестування спеціальної фізичної підготовленості у дівчат-плавців 10-11 років наведено в таблиці 3.7. На

початку не виявлено статистично значущих розбіжностей між ЕГ і КГ, що вказало на їхню порівнянність на початку педагогічного експерименту ($t_{\text{розр}} < t_{\text{кр}}; p > 0,05$).

Таблиця 3.7

**Показники спеціальної фізичної підготовленості дівчат
експериментальної та контрольної груп дослідження (n=44)**

Показники		ЕГ		КГ		$t_{\text{розр.}}$	p
		М	m	М	m		
1	Дистанція 25 м вільним стилем, с	16,88	0,17	16,88	0,27	0,00	>0,05
2	Дистанція 800 м вільним стилем, с	799,47	7,33	798,47	7,33	0,10	>0,05
3	Дистанція 50 м вільним стилем, с	37,6	1,29	37,8	1,29	0,11	>0,05
4	Дистанція 50 м брасом, с	51,5	1,88	51,9	1,87	0,15	>0,05
5	Дистанція 50 м батерфляєм, с	44,54	2,02	44,58	1,92	0,01	>0,05
6	Дистанція 50 м на спині, с	40,88	1,13	40,93	1,33	0,03	>0,05
7	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 1-й відрізок	40,88	1,23	39,98	1,32	0,50	>0,05
8	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 2-й відрізок	42,99	1,46	39,98	1,32	1,53	>0,05
9	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 3-й відрізок	44,22	1,47	43,98	1,51	0,11	>0,05
10	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 4-й відрізок	45,96	1,42	45,86	1,66	0,05	>0,05

Отже, час пропливання дистанції 25 м вільним стилем з максимальною швидкістю у дівчат-плавців становив 16,88 с, і вказав на переважну участь анаеробно-алактатного механізму енергозабезпечення м'язової діяльності. Зазначений показник відображає виконання короткотривалого високої інтенсивності навантаження без істотного залучення аеробних процесів.

Час пропливання дистанції 800 м вільним стилем у досліджуваних спортсменок становив у середньому 799 с, і свідчить про домінування аеробного механізму забезпечення м'язової діяльності, який здійснюється переважно за рахунок окиснювальних процесів, і дозволяє підтримувати стабільну швидкість протягом тривалого часу. Тобто, м'язи юних плавчих мають достатню кількість кисню протягом тривалого періоду часу.

Подолання дистанції 50 м вільним стилем передбачає достатній рівень спеціальної витривалості, що забезпечується взаємодією аеробних і анаеробних механізмів енергозабезпечення. Для цього необхідний значний обсяг кисню для енергетичних потреб м'язових груп. Отже, дівчата на етапі попередньої базової підготовки витрачали на означену контрольну вправу 37,6–37,8 с.

Специфічна техніка такого стилю плавання як брас потребують відповідної складної рухової координації тулуба і ніг, які активно задіють великі групи м'язів. Також стиль характеризується фазою затримки дихання під водою та енергетичні затрати на поворот, що вимагає значних вимог до силової витривалості. Час пропливання (51,5–51,9 с) вказав не лише на рівень аеробної та анаеробної витривалості, а також вказує на недостатню стабільність технічної реалізації рухових дій, що потребує вдосконалення та подальшу корекцію.

Виконання кожного рухового циклу в батерфляї супроводжується залученням значних функціональних резервів організму. Нестабільність рухів, порушення оптимального положення тулуба у воді, нераціональна робота верхніх і нижніх кінцівок призводять до зайвого опору води та збільшення

часу запливу. Час пропливання на 50 м батерфляєм (44,54–44,58 с) вказав також на необхідність подальшого вдосконалення та корекції техніки.

Контрольна вправа 50 м на спині відображає не лише загальний рівень фізичної підготовленості дівчат, але й ефективність використання м'язової сили та раціональність техніки плавання. Середній час пропливання склав 40,88–40,93 с.

Здійснений аналіз плавання вільним стилем 4×50 м із інтервалом відпочинку 15 с виявив поступове зростання часу подолання відрізків дистанції в 50 м (табл. 3.7).

Здійснений нами аналіз розподілу дівчат експериментальної і контрольної груп за рівнями сформованості показників спеціальної фізичної підготовленості на констатувальному етапі дослідження (табл. 3.8) вказав на малу кількість досліджуваних із високим рівнем розвитку фізичних якостей.

У тесті на 25 м вільним стилем у КГ дещо більша частка спортсменок досягла високого рівня (13,64% проти 9,09% в ЕГ), тоді як у ЕГ переважав середній рівень (50,00% проти 40,91% у КГ). Частка низького рівня КГ складала 40,91% в ЕГ проти 45,45% у КГ.

На дистанції 800 м вільним стилем перевага за часткою високого рівня спостерігалася вже в ЕГ (13,64% проти 9,09% у КГ). Водночас у КГ частіше фіксувався середній рівень (45,45% проти 40,91% в ЕГ), а частка низького рівня була однаковою (45,45%).

У спринті 50 м вільним стилем у КГ більша частина плавчинь належала до середнього рівня (50,00% проти 45,45% в ЕГ), а високий рівень частіше зустрічався саме в КГ (9,09% проти 4,55% в ЕГ). В ЕГ натомість зафіксовано більшу частку низького рівня (50,00% проти 40,91% в КГ).

Дистанція 50 м брасом вказала на домінування високого рівня у КГ (9,09% проти 4,55% в ЕГ). До середнього рівня відносилися 40,91% дівчат КГ проти 50,00% в ЕГ. На низькому рівні знаходилися 45,45% досліджуваних ЕГ і 50,00% КГ.

Таблиця 3.8
Розподіл дівчат обох груп за рівнями сформованості показників спеціальної фізичної підготовленості на констатувальному етапі дослідження

Показники	Рівні сформованості															
	Низький						Середній						Високий			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
Дистанція 25 м вільним стилем, с	9	40,91%	10	45,45%	11	50,00%	9	40,91%	2	9,09%	3	13,64%	2	9,09%	3	13,64%
Дистанція 800 м вільним стилем, с	10	45,45%	10	45,45%	9	40,91%	10	45,45%	3	13,64%	2	9,09%	3	13,64%	2	9,09%
Дистанція 50 м вільним стилем, с	11	50,00%	9	40,91%	10	45,45%	11	50,00%	1	4,55%	2	9,09%	2	9,09%	2	9,09%
Дистанція 50 м брасом, с	10	45,45%	11	50,00%	11	50,00%	9	40,91%	1	4,55%	2	9,09%	1	4,55%	2	9,09%
Дистанція 50 м батерфляєм, с	10	45,45%	9	40,91%	10	45,45%	12	54,55%	2	9,09%	1	4,55%	2	9,09%	1	4,55%
Дистанція 50 м на спині, с	9	40,91%	10	45,45%	11	50,00%	10	45,45%	2	9,09%	2	9,09%	2	9,09%	2	9,09%
Плавання вільним стилем 4×50 м – 1-й відрізок	10	45,45%	10	45,45%	9	40,91%	10	45,45%	3	13,64%	2	9,09%	2	9,09%	2	9,09%
Плавання вільним стилем 4×50 м – 2-й відрізок	11	50,00%	10	45,45%	9	40,91%	11	50,00%	2	9,09%	1	4,55%	2	9,09%	1	4,55%
Плавання вільним стилем 4×50 м – 3-й відрізок	10	45,45%	10	45,45%	10	45,45%	10	45,45%	2	9,09%	2	9,09%	2	9,09%	2	9,09%
Плавання вільним стилем 4×50 м – 4-й відрізок	10	45,45%	10	45,45%	10	45,45%	11	50,00%	2	9,09%	1	4,55%	2	9,09%	1	4,55%

+

На дистанції 50 м батерфляєм у ЕГ частка високого рівня була вищою (9,09% проти 4,55% у КГ), тоді як у КГ більше досліджуваних продемонстрували середній рівень (54,55% проти 45,45% ЕГ). Більшість плавчинь ЕГ на низькому рівні – 45,45% у порівнянні з КГ – 40,91%.

У тесті 50 м на спині показники практично не відрізнялися: розподіл за рівнями в обох групах був майже ідентичним, із незначною перевагою ЕГ за часткою середнього рівня. Проте, 45,45% КГ при 40,91% ЕГ розташувалися на низькому рівні.

Аналіз результатів у серії 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с показав, що в ЕГ частка високого рівня у більшості відрізків була дещо більшою (13,64%) порівняно з КГ (9,09%). Натомість у КГ стабільніше переважав середній рівень (45,45%), тоді як в ЕГ частіше фіксувався низький рівень на окремих відрізках (40,91%). Кількість дівчат за низьким рівням – практично однакова. Отже, між експериментальною та контрольною групами не простежується системної переваги однієї з них. Коливання часток високого рівня мають несистемний характер і варіюють у межах 4,55–13,64%. У структурі підготовленості обох груп домінує середній рівень, при відносно значній частці низького та невеликій частці високого рівня, що підтверджує їхню статистичну однорідність на початковому етапі експерименту.

У таблиці 3.9 подано результати порівняння частки спортсменок із високим рівнем підготовленості в експериментальній та контрольній групах на констатувальному етапі із використанням ϕ -критерію Фішера.

На констатувальному етапі аналіз дівчат-плавців із високим рівнем спеціальної фізичної підготовленості засвідчив, що між експериментальною та контрольною групами відсутні статистично значущі відмінності за всіма досліджуваними показниками (табл. 3.9). За окремими тестами зафіксовані незначні коливання. Так, дещо більша частка високого рівня засвідчена в ЕГ (наприклад, у плаванні на 800 м і в окремих відрізках 4×50 м). Проте, в КГ означені розбіжності були мінімальними за величиною (у спринті 25 м і 50 м вільним стилем) і мали несистемний характер.

Таблиця 3.9

Аналіз порівняння результатів сформованості показників спеціальної фізичної підготовленості дівчат обох груп на констатувальному етапі дослідження за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники		ЕГ		КГ		φ_1	φ_2	φ^*	p
		n	D	n	D				
1	Дистанція 25 м вільним стилем, с	2	0,09	3	0,14	0,613	0,756	0,477	>0,05
2	Дистанція 800 м вільним стилем, с	3	0,14	2	0,09	0,756	0,613	0,477	>0,05
3	Дистанція 50 м вільним стилем, с	1	0,05	2	0,09	0,430	0,613	0,606	>0,05
4	Дистанція 50 м брасом, с	1	0,05	2	0,09	0,430	0,613	0,606	>0,05
5	Дистанція 50 м батерфляєм, с	2	0,09	1	0,05	0,613	0,430	0,606	>0,05
6	Дистанція 50 м на спині, с	2	0,09	2	0,09	0,613	0,613	0,000	>0,05
7	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 1-й відрізок	3	0,14	2	0,09	0,756	0,613	0,477	>0,05
8	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 2-й відрізок	2	0,09	1	0,05	0,613	0,430	0,606	>0,05
9	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 3-й відрізок	2	0,09	2	0,09	0,613	0,613	0,000	>0,05
10	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 4-й відрізок	2	0,09	1	0,05	0,613	0,430	0,606	>0,05

Кількісні показники високого рівня в ЕГ і КГ коливаються від 1 до 3 осіб (0,05–0,14 частки від вибірки). За часткою дівчат обох груп із високим рівнем підготовленості на констатувальному етапі здійснений розрахунок вказав на недостовірність виявлених розбіжностей. Емпіричні значення ϕ не досягли критичного рівня значущості $\phi^*_{0,05}=2,048$ ($p>0,05$). Отже, обидві групи є статистично однорідними за досліджуваними показниками на вихідному етапі експерименту. Тому нами приймається нульова гіпотеза (H_0). Відповідно до неї, між експериментальною та контрольною групами дівчат на початку нашого експерименту статистично значущих відмінностей не встановлено.

На констатувальному етапі дослідження проведено порівняльний аналіз показників спеціальної фізичної підготовленості хлопців-плавців обох груп за результатами виконання контрольних вправ (табл. 3.10).

Отримані дані засвідчили, що за всіма досліджуваними показниками спостерігається однорідність середніх величин без виражених розбіжностей ($t_{розр} < t_{кр}$; $p > 0,05$).

Виконання короткочасних інтенсивних зусиль (старту та спринтерських відрізків дистанції), забезпечується переважно анаеробним алактатним механізмом енергозабезпечення. Отримані нами результати контрольної вправи на дистанції 25 м вільним стилем вказали на достатній рівень реалізації цього механізму у хлопців і дівчат досліджуваної вікової групи.

Стан анаеробно-алактатного механізму енергозабезпечення у хлопців характеризувався часом долаття дистанції 25 м вільним стилем, який становив 16,35–16,5 с. Рівень аеробної витривалості хлопців оцінювали за часом пропливання дистанції 800 м вільним стилем, який коливався в групах 792–794 с. Значення стандартного відхилення вказує на наявність варіативності показників аеробної підготовленості серед спортсменів досліджуваної групи.

Результати пропливання дистанцій 25 м та 800 м вільним стилем характеризувалися співставними значеннями часу виконання, що свідчить про однаковий рівень розвитку швидкісних можливостей та аеробної витривалості спортсменів обох груп.

**Показники спеціальної фізичної підготовленості хлопців обох груп
на констатувальному етапі дослідження**

Показники		ЕГ		КГ		t _{розр.}	p
		М	m	М	m		
1	Дистанція 25 м вільним стилем, с	16,5	0,18	16,35	0,17	0,61	>0,05
2	Дистанція 800 м вільним стилем, с	792,12	4,2	794,12	8,44	0,21	>0,05
3	Дистанція 50 м вільним стилем, с	35,40	1,25	35,60	1,24	0,11	>0,05
4	Дистанція 50 м брасом, с	49,33	1,88	49,32	1,89	0,00	>0,05
5	Дистанція 50 м батерфляєм, с	43,31	1,93	43,55	2,13	0,08	>0,05
6	Дистанція 50 м на спині, с	40,42	1,14	40,33	1,15	0,06	>0,05
7	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 1-й відрізок	40,99	1,23	39,99	1,32	0,55	>0,05
8	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 2-й відрізок	42,19	1,47	42,04	1,68	0,07	>0,05
9	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 3-й відрізок	43,61	1,49	43,88	1,51	0,13	>0,05
10	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 4-й відрізок	45,63	1,57	45,96	1,67	0,14	>0,05

Час пропливання дистанції 50 м вільним стилем у хлопців складав 35,4–35,6 с, що ймовірно підтверджує удосконалення виконання стартового

стрибку та входу в воду, поворотів, техніку гребка тощо. За тестом 50 м брасом час фіксувався на рівні 49,32–49,33 с, і констатував необхідність концентрації на синхронізації рухів рук-ніг і правильній техніці дихання. Результат на 50 м батерфляєм – 43,31–43,55 с довів необхідність подальшого розвитку гнучкості, сили, техніки виконання тощо, ураховуючи, адже цей стиль плавання є найскладнішим і вимагає чималу координацію.

Аналогічна тенденція встановлена і за результатами подолання дистанції 50 м різними способами плавання (вільний стиль, брас, батерфляй, на спині): середні показники практично не відрізнялися, що вказує на подібний рівень технічної підготовленості та швидко-силових якостей досліджуваних. Під час аналізу серії 4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с також не виявлено суттєвих відмінностей між групами за результатами проходження кожного відрізка. Динаміка зміни часу від першого до четвертого відрізка мала однотипний характер в обох групах, що відображає подібний рівень анаеробної витривалості та здатності до підтримання працездатності в умовах повторного навантаження. З кожним відрізком засвідчено збільшення часу на кожному наступному відрізку, що підкреслює зниження анаеробної працездатності хлопців.

Найвищий рівень спостерігався під час виконання першого відрізка (39,99–40,99 с). Час додання другого відрізка становив 42,19–42,04 с, третього – 43,61–43,88 с, четвертого – 45,63–45,96 с показав зниження анаеробної лактатної працездатності в умовах повторних високоінтенсивних навантажень. Різниця між часом виконання першого та четвертого відрізків фіксувалася на рівні 4,64–5,97 с, і відзначила зниження швидкісних можливостей та витривалості спортсменів (табл. 3.10).

Статистичний аналіз підтвердив відсутність достовірних міжгрупових відмінностей ($p > 0,05$), що свідчить про їхню початкову однорідність за показниками спеціальної фізичної підготовленості та створює методологічні передумови для об'єктивного оцінювання ефективності експериментального впливу на подальших етапах дослідження.

За рівнями сформованості показників спеціальної фізичної підготовленості хлопців експериментальної та контрольної груп на констатувальному етапі дослідження зафіксовано низький відсоток із високим рівнем – 13,64% у ЕГ і 10,00% у КГ за тестом на 25 м вільним стилем і 50 м батерфляєм (табл. 3.11). Більша частка плавців КГ на дистанції 50 м і 800 м вільним стилем показала низький рівень (50,00% проти 40,91% в ЕГ). Проте, в ЕГ більшість із середнім (50,00% проти 45,00% в КГ) і високим рівнем (9,09% проти 5,00% в КГ).

За пропливанням 50 м брасом у хлопців КГ дещо переважає середній рівень (55,00% проти 45,45%), хоча у ЕГ більше спортсменів продемонстрували високий рівень (9,09% проти 5,00% в КГ). На низькому рівні – 45,45% в ЕГ і 40,00% у КГ. За подоланням дистанції 50 м батерфляєм у ЕГ більша частка високого (13,64% проти 10,00% в КГ), проте за низьким рівнем переважає КГ (45,00% проти 36,36% в ЕГ). Також показано практично однаковий середній рівень в обох групах (50,00% в ЕГ і 45,00% в КГ). За часом додання дистанції 50 м на спині майже ідентичний високий рівень (9,09% у ЕГ і 10,00% у КГ) і середній (50,00% у ЕГ проти 45,00% у КГ). У КГ дещо більше спортсменів із низьким рівнем (45,00% у КГ проти 40,91% у ЕГ).

Під час виконання серії 4×50 м з інтервалом 15 с на 1-му відрізку у КГ більше спортсменів із низьким рівнем (50,00% проти 40,91%), тоді як у ЕГ переважає середній (50,00% проти 40,00%). Частка високого рівня близька (9,09% і 10,00%). Можемо констатувати, що у контрольній групі результати тестування переважно на низькому рівні. В експериментальній групі виявлена трохи більша кількість плавців із високим і середнім рівнями. Поряд із цим, визначені міжгрупові розходження не є суттєвими.

На вихідному етапі дослідження підтверджена подібність груп, адже виявлена достатньо вагома кількість хлопців низького та обмежена – високого рівня. Загальна картина розподілу характеризується переважанням середнього рівня при 5,00–13,64% спортсменів із високим рівнем підготовленості, без сталої тенденції до переважання в одній із груп (табл. 3.11).

Таблиця 3.11
Розподіл хлопців обох груп за рівнями сформованості показників спеціальної фізичної підготовленості
на констатувальному етапі дослідження

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
Дистанція 25 м вільним стилем, с	9	40,91%	10	45,45%	11	50,00%	9	40,91%	2	9,09%	3	13,64
Дистанція 800 м вільним стилем, с	10	45,45%	10	45,45%	9	40,91%	10	45,45%	3	13,64%	2	9,09
Дистанція 50 м вільним стилем, с	11	50,00%	9	40,91%	10	45,45%	11	50,00%	1	4,55	2	9,09
Дистанція 50 м брасом, с	10	45,45%	11	50,00%	11	50,00%	9	40,91%	1	4,55	2	9,09
Дистанція 50 м батерфляєм, с	10	45,45%	9	40,91%	10	45,45%	12	54,55%	2	9,09	1	4,55
Дистанція 50 м на спині, с	9	40,91%	10	45,45%	11	50,00%	10	45,45%	2	9,09	2	9,09
Плавання вільним стилем 4×50 м – 1-й відрізок	10	45,45%	10	45,45%	9	40,91%	10	45,45%	3	13,64	2	9,09
Плавання вільним стилем 4×50 м – 2-й відрізок	11	50,00%	10	45,45%	9	40,91%	11	50,00%	2	9,09	1	4,55
Плавання вільним стилем 4×50 м – 3-й відрізок	10	45,45%	10	45,45%	10	45,45%	10	45,45%	2	9,09	2	9,09
Плавання вільним стилем 4×50 м – 4-й відрізок	10	45,45%	10	45,45%	10	45,45%	11	50,00%	2	9,09	1	4,55

Порівняльний аналіз частотних показників виконання тестів плавцями здійснено на вихідному етапі (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Аналіз порівняння результатів сформованості показників спеціальної фізичної підготовленості хлопців обох груп на констатувальному етапі дослідження за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники		ЕГ		КГ		φ_1	φ_2	φ^*	p
		n	D	n	D				
1	Дистанція 25 м вільним стилем, с	3	0,14	2	0,10	0,756	0,644	0,366	>0,05
2	Дистанція 800 м вільним стилем, с	2	0,09	1	0,05	0,613	0,451	0,523	>0,05
3	Дистанція 50 м вільним стилем, с	2	0,09	1	0,05	0,613	0,451	0,523	>0,05
4	Дистанція 50 м брасом, с	2	0,09	1	0,05	0,613	0,451	0,523	>0,05
5	Дистанція 50 м батерфляєм, с	3	0,14	2	0,10	0,756	0,644	0,366	>0,05
6	Дистанція 50 м на спині, с	2	0,09	2	0,10	0,613	0,644	0,100	>0,05
7	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 1-й відрізок	2	0,09	2	0,10	0,613	0,644	0,100	>0,05
8	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 2-й відрізок	2	0,09	2	0,10	0,613	0,644	0,100	>0,05
9	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 3-й відрізок	2	0,09	1	0,05	0,613	0,451	0,523	>0,05
10	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 4-й відрізок	2	0,09	1	0,05	0,613	0,451	0,523	>0,05

Відповідно до результатів запливів на 25 м вільним стилем і 50 м батерфляєм, частота досягнення відповідного рівня встановлено в ЕГ 3 досліджуваних ($D=0,14$) та в КГ – 2 особи ($D=0,10$).

Щодо дистанції 50 м і 800 м вільним стилем і 50 м брасом показники склали відповідно 2 ($D=0,09$) та 1 ($D=0,05$). Частота за 50 м на спині в обох групах практично однакова – при 2 ($D=0,09$) в ЕГ і 2 ($D=0,10$) у КГ.

За показниками тесту з плавання вільним стилем 4×50 м (з інтервалом відпочинку 15 с) на 1-му та 2-му відрізках кількість осіб, які досягли високого рівня становила по 2 досліджуваних у кожній групі. На 3-му та 4-му відрізках зафіксовано по 2 плавця ($D=0,09$) в ЕГ і 1 ($D=0,05$) у КГ.

Розрахунок ϕ -критерію Фішера свідчать, що в усіх випадках отримані емпіричні значення не перевищують критичні (ϕ^*), та не дає підстав стверджувати наявність достовірних міжгрупових відмінностей $\phi^*_{0,05}=2,102$ ($p>0,05$).

Таким чином, на констатувальному етапі дослідження обидві групи хлопців-плавців характеризуються як статистично однорідні за результатами тестування показників спеціальної фізичної підготовленості, що надає підстави приймати нульову гіпотезу (H_0).

Отримані результати засвідчили домінування середнього рівня підготовленості при відносно значній частці низького рівня як у загальній, так і у спеціальній фізичній підготовленості, що детермінує потребу у функціонально обґрунтованому підсиленні швидко-силового потенціалу та витривалості на етапі попередньої базової підготовки.

3.2. Функціональна підготовленість плавців 10–11 років

Передумовами розробки програми удосконалення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10-11 років на етапі попередньої базової підготовки стало вивчення особливостей їх загальної та спеціальної фізичної підготовленості, функціонального стану кардіореспіраторної системи, системи зовнішнього дихання й аеробної фізичної працездатності на констатувальному етапі педагогічного дослідження.

Оцінка функціональної підготовленості здійснювалася з позицій виявлення адаптаційно-компенсаторних можливостей кардіореспіраторної системи та визначення резервів їх подальшого розвитку в умовах навчально-тренувального процесу.

Функція зовнішнього дихання у плавців відіграє важливу роль в забезпеченні киснем працюючих м'язів, а також створенні оптимальних умов для протікання адаптаційних процесів, підвищення загальної та спеціальної фізичної підготовленості спортсменів. Саме тому нами визначені особливості функціонального стану респіраторної системи плавців за допомогою комп'ютерної спірографії. З метою встановлення вихідної функціональної однорідності дівчат-плавців, нами проаналізовано результати зовнішнього дихання, узагальнені результати якої представлені в таблиці 3.13.

Так, об'ємний показник життєвої ємності легень (ЖЄЛ) у спортсменок ЕГ становила $2,48 \pm 0,09$ л, тоді як у КГ – $2,52 \pm 0,09$ л. Різниця між середніми значеннями є мінімальною і не має статистичного підтвердження ($t=0,31$; $p>0,05$). Аналогічна тенденція простежується за показниками форсованої життєвої ємності легень (ФЖЄЛ) ($2,11 \pm 0,08$ л в ЕГ проти $2,10 \pm 0,07$ л у КГ ($t=0,09$; $p>0,05$), та вказує на подібність обох груп щодо рівня резервних можливостей дихальної системи.

Показник об'єму форсованого видиху за першу секунду (ОФВ₁), який характеризує прохідність бронхіального дерева та ефективність експіраторного зусилля, також практично не відрізнявся: $2,07 \pm 0,08$ л у дівчат

ЕГ та $2,08 \pm 0,08$ л у КГ ($t=0,09$; $p>0,05$). Пікова об'ємна швидкість видиху зафіксована на рівні $4,43 \pm 0,12$ л/с в ЕГ і $4,43 \pm 0,22$ л/с у КГ ($t=0,40$; $p>0,05$), що (ПОШ) свідчить про однаковий рівень швидкісних характеристик повітряного потоку.

Таблиця 3.13

Показники функції зовнішнього дихання дівчат експериментальної та контрольної груп на констатувальному етапі дослідження

Показники	ЕГ		КГ		$t_{\text{розр.}}$	p
	М	m	М	m		
1 ЖЄЛ, л	2,48	0,09	2,52	0,09	0,31	$>0,05$
2 ФЖЄЛ, л	2,11	0,08	2,1	0,07	0,09	$>0,05$
3 ОФВ ₁ , л	2,07	0,08	2,08	0,08	0,09	$>0,05$
4 ПОШ, л/с	4,43	0,12	4,33	0,22	0,40	$>0,05$
5 ХОД, л/хв	8,21	0,27	8,2	0,27	0,03	$>0,05$
6 РОвд, л	1,35	0,04	1,37	0,04	0,35	$>0,05$
7 РОвид, л	0,85	0,07	0,87	0,07	0,20	$>0,05$
8 МВЛ, л/хв	84,8	2,65	87,80	2,65	0,80	$>0,05$

Хвилинний об'єм дихання (ХОД) у стані спокою становив $8,21 \pm 0,27$ л/хв у дівчат ЕГ та $8,20 \pm 0,27$ л/хв у КГ ($t=0,03$; $p>0,05$), і підтвердив схожість вентиляційної відповіді організму, проте може свідчити про відносну напруженість вентиляційної відповіді.

На початку дослідження середнє значення резервного об'єму вдику (РОвд) було на рівні $1,35 \pm 0,04$ л в ЕГ і $1,37 \pm 0,04$ л у КГ ($t=0,35$; $p>0,05$), а резервний об'єм видиху (РОвид) – $0,85 \pm 0,07$ л та $0,87 \pm 0,07$ л відповідно ($t=0,20$; $p>0,05$) (табл. 3.13).

Функціональний потенціал дихальної системи інтегрально характеризує максимальна вентиляція легень (МВЛ), яка виявлена на рівні $84,8 \pm 2,65$ л/хв в ЕГ і $87,80 \pm 2,65$ л/хв у КГ ($t=0,80$; $p>0,05$). Отримані дані характеризують необхідність підвищення резервних можливостей системи зовнішнього дихання спортсменок.

Таким чином, показники функції зовнішнього дихання у дівчат 10–11 років у цілому відповідали віковим нормам, однак окремі параметри швидкісних і силових показників видиху вказали на недостатню сформованість експіраторної ланки дихального апарату та наявність резервів її вдосконалення.

За всіма досліджуваними параметрами функції зовнішнього дихання досліджуваних відсутні статистично значущі міжгрупові розбіжності ($p>0,05$). Коливання середніх значень мають несистемний характер і перебувають у межах статистичної похибки.

На констатувальному етапі дослідження експериментальна та контрольна групи функціонально рівнозначні та репрезентують порівнянні за вихідним рівнем вибірки. Подальші зміни показників дозволяють коректно інтерпретувати їх як наслідок впливу впровадженого експериментального чинника/програми, а не вихідних відмінностей між експериментальною та контрольною групами.

Розподіл дівчат обох груп за рівнями сформованості показників функції зовнішнього дихання виявив таке. За результатами ЖЄЛ в ЕГ переважав низький рівень – у 50,00%, середній – у 36,36%, проте високого рівня сягнули 13,64% дівчат. Обстежені КГ показали середній та низький рівні (по 45,45%), а відсоток високого рівня був меншим – 9,09% (табл. 3.14).

За показником ФЖЄЛ в ЕГ частки були однаковими середнього та низького рівнів (по 45,45%), тоді високий рівень виявлено у 9,09%. Аналогічна тенденція спостерігалася в дівчат КГ: 4,55% – високого рівня; 50,00% – середнього рівня; 45,45% – низького рівня, що підкреслювало важливість збільшення потужності видиху.

Показники ОФВ₁ засвідчили, що в ЕГ на середньому та низькому рівнях опинилося по 45,45% учасниць, а на високому – лише 9,09%. Представниць КГ визначена дещо більша сукупність високого рівня – 13,64%, при цьому 45,45% – середнього та 40,91% низького рівнів.

Переважання низького (50,00%), середнього (45,45%) і високого (4,55%) рівнів зафіксовано в ЕГ за ПОШ. У КГ розподіл був таким: 9,09% – на високому, 50,00% – на середньому та 40,91% – на низькому рівнів. Показник пікової об'ємної швидкості підкреслював необхідність зробити акцент на підборі вправ для укріплення експіраторних м'язів.

За показником ХОД в ЕГ виявлено, що найменша частка припадала на високий рівень – 9,09%, до того ж на середньому рівні знаходилось 50,00% дівчат, на низькому – 40,91%. У КГ кількісно превалював середній рівень (50,00%), при цьому низький становив 45,45%, а високий – 4,55%.

В ЕГ частки за показниками резервних об'ємів вдиху (Ровд) і видиху (Ровид) і Ровд КГ були однакові: низький та середній рівні – по 45,45%, високий рівень – по 9,09%. У КГ Ровид показав, що на низькому рівні знаходились 50,00% плавчинь; на середньому – 45,45%; на високому рівні – 4,55%.

За МВЛ в ЕГ виявлена найбільша частка спортсменок середнього рівня – 54,55%, низького – 40,91% і високого – 4,55%. У КГ встановлено переважання низького рівня у 50,00%, середнього – у 40,91%, високого – у 9,09% дівчат.

За показниками функції зовнішнього дихання в обох групах превалюють низький і середній рівні сформованості. За всіма тестами відсоток високого рівня є відносно незначний і знаходиться в інтервалі 4,55–13,64%, що підтверджує їхню вихідну функціональну однорідність (табл. 3.14).

Отримані дані свідчать про відсутність суттєвих міжгрупових розбіжностей та вказують на статистичну однорідність вибірок.

Таблиця 3.14

**Розподіл дівчат обох груп за рівнями сформованості показників функції зовнішнього дихання
на констатувальному етапі дослідження**

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
ЖЄЛ, л	11	50,00%	10	45,45%	8	36,36%	10	45,45%	3	13,64%	2	9,09%
ФЖЄЛ, л	10	45,45%	10	45,45%	10	45,45%	11	50,00%	2	9,09%	1	4,55%
ОФВ ₁ , л	10	45,45%	9	40,91%	10	45,45%	10	45,45%	2	9,09%	3	13,64%
ПОШ, л/с	11	50,00%	9	40,91%	10	45,45%	11	50,00%	1	4,55%	2	9,09%
ХОД, л/хв	9	40,91%	10	45,45%	11	50,00%	11	50,00%	2	9,09%	1	4,55%
РОВд, л	10	45,45%	10	45,45%	10	45,45%	10	45,45%	2	9,09%	2	9,09%
РОВид, л	10	45,45%	11	50,00%	10	45,45%	10	45,45%	2	9,09%	1	4,55%
МВЛ, л/хв	9	40,91%	11	50,00%	12	54,55%	9	40,91%	1	4,55%	2	9,09%

Порівняльний аналіз частоти прояву високого рівня показників функції зовнішнього дихання у дівчат експериментальної (ЕГ) та контрольної (КГ) груп із використанням ϕ -критерію Фішера (табл. 3.15).

За показником життєвої ємності легень (ЖЄЛ) високий рівень визначено в ЕГ 3 плавчині (0,14 частки вибірки) та в КГ – 2 (0,09). Розрахунковий показник $\phi^* = 0,477$ не перевищує критичного та не підтверджує достовірної переваги жодної з груп.

Таблиця 3.15

Аналіз порівняння результатів сформованості показників функції зовнішнього дихання дівчат обох груп на констатувальному етапі дослідження за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники		ЕГ		КГ		ϕ_1	ϕ_2	ϕ^*	p
		n	D	n	D				
1	ЖЄЛ, л	3	0,14	2	0,09	0,756	0,613	0,477	>0,05
2	ФЖЄЛ, л	2	0,09	1	0,05	0,613	0,430	0,606	>0,05
3	ОФВ ₁ , л	2	0,09	3	0,14	0,613	0,756	0,477	>0,05
4	ПОШ, л/с	1	0,05	2	0,09	0,430	0,613	0,606	>0,05
5	ХОД, л/хв	2	0,09	1	0,05	0,613	0,430	0,606	>0,05
6	РОВд, л	2	0,09	2	0,09	0,613	0,613	0,000	>0,05
7	РОВид, л	2	0,09	1	0,05	0,613	0,430	0,606	>0,05
8	МВЛ, л/хв	1	0,05	2	0,09	0,430	0,613	0,606	>0,05

Аналогічно дані форсованої життєвої ємності легень (ФЖЄЛ) вказали, що кількість обстежених із відповідним рівнем показника в ЕГ – 2 (D=0,09) проти 1 в КГ (D=0,05) при $\phi^* = 0,606$. За об'ємом форсованого видиху за першу секунду (ОФВ₁) високий рівень визначено у 2 обстежених ЕГ (D=0,09) та у 3 дівчат КГ (D=0,14), при $\phi^* = 0,477$.

Показник пікової швидкості видиху (ПОШ) виявив 1 випадок високого рівня в ЕГ (D=0,05) і 2 – у КГ (D=0,09), $\phi^* = 0,606$. За хвилинним об'ємом

дихання (ХОД) високий рівень виявлено у 2 осіб ЕГ ($D=0,09$) та 1 у КГ ($D=0,05$), $\varphi^* = 0,606$.

Однакова частота високого рівня за резервним об'ємом вдику (РОВд) зафіксована в обох групах – по 2 ($D=0,09$), та зумовила нульове значення різниці ($\varphi^* = 0,000$). Співвідношення за резервним об'ємом видиху (РОВид) складало – 2 в ЕГ ($D=0,09$) проти 1 в КГ ($D=0,05$), $\varphi^* = 0,606$.

За максимальною вентиляцією легень (МВЛ) визначено в ЕГ 1 обстежена ($D=0,05$) високого рівня та 2 у КГ ($D=0,09$), $\varphi^* = 0,606$.

За частотою високого рівня показників функції зовнішнього дихання розраховані результати φ^* є меншими за критичний рівень ($p>0,05$), що довело відсутність статистично значущих міжгрупових відмінностей (табл. 3.15), і забезпечує коректність подальшого порівняльного аналізу ефективності експериментального впливу.

Аналіз функції зовнішнього дихання за даними комп'ютерної спірографії засвідчив, що у хлопців-плавців досліджувані показники функції зовнішнього дихання відповідали віковим, статевим і масо-ростовим нормативам або мали тенденцію до зниження відносно них (табл. 3.16).

Отримані показники апарату зовнішнього дихання плавців характеризували об'єм надходження повітря в легенях, водночас швидкісні здібності відображали функціональні можливості дихальних м'язів і швидкість проходження повітря через різні ділянки бронхів.

Життєва ємність легень у хлопців ЕГ становила $2,66\pm 0,10$ л, у КГ – $2,63\pm 0,09$ л ($t=0,98$; $p>0,05$) і доводить на відповідність нормі функціональних можливостей системи зовнішнього дихання. ФЖЄЛ продемонстровано на рівні $2,16\pm 0,07$ л в ЕГ і $2,13\pm 0,07$ л у КГ ($t=0,98$; $p>0,05$), що підкреслило важливість збільшення прохідності бронхів та покращення сили м'язів, які відповідають за потужність видиху. Показник ОФВ₁ визначено у $2,02\pm 0,09$ л у спортсменів ЕГ та $2,00\pm 0,09$ л у КГ ($t=0,96$; $p>0,05$). Пікова об'ємна швидкість видиху становила $4,88\pm 0,11$ л/с в ЕГ і $4,80\pm 0,12$ л/с у КГ ($t=0,99$; $p>0,05$), вказує на подібні параметри швидкості повітряного потоку.

Окремої уваги заслуговує показник ХОД у стані спокою. У хлопців експериментальної групи виявлено $8,85 \pm 0,27$ л/хв і в контрольній групі – $8,91 \pm 0,27$ л/хв, що відповідає верхній межі діапазону характерного для цього віку – перебуває у межах вікових фізіологічних нормативів. На етапі попередньої базової підготовки подібний рівень вентиляції у стані спокою може відображати особливості функціональної адаптації організму юних спортсменів. Разом із тим, це забезпечує адекватний газообмін і констатує достатню активність системи зовнішнього дихання. Крім того, наближеність ХОД до верхньої межі вікового діапазону, може виступати індикатором прояву відносно напруженого режиму вентиляції у стані спокою, та опосередковано свідчить про резерви подальшої економізації дихального акту в процесі підготовки.

Результати резервного об'єму вдиху становив $1,37 \pm 0,04$ л в ЕГ хлопців і $1,39 \pm 0,04$ л у КГ ($t=0,96$; $p>0,05$), резервного об'єму видиху – $0,87 \pm 0,07$ л і $0,86 \pm 0,08$ л ($t=0,92$; $p>0,05$), максимальної вентиляції легень – $87,80 \pm 2,65$ л/хв у ЕГ і $89,50 \pm 2,44$ л/хв у КГ ($t=0,95$; $p>0,05$) відповідно.

У процесі тестування встановлено, що хлопцям-плавцям доцільно посилити активацію потужності видиху, оскільки показники пікової швидкості видиху, резервного об'єму дихання та об'єму форсованого видиху за першу секунду мали недостатній рівень сформованості.

Попередні висновки вказують на доцільність вдосконалення фізичної та функціональної підготовленості спортсменів через включення до навчально-тренувального процесу вправ, спрямованих на підвищення силових можливостей експіраторних дихальних м'язів і зменшення бронхіального опору. Експериментальна та контрольна групи хлопців-плавців на початковому етапі дослідження є функціонально однорідними.

Всі досліджувані показники функції зовнішнього дихання у хлопців-плавців обох груп характеризуються близькими середніми значеннями. Розраховані значення t-критерію в усіх випадках не досягають рівня

статистичної значущості ($p>0,05$), що підтверджує відсутність достовірних міжгрупових відмінностей (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

Показники функції зовнішнього дихання хлопців експериментальної та контрольної груп на констатувальному етапі дослідження

Показники	ЕГ		КГ		$t_{\text{розр.}}$	Р
	М	m	М	m		
1 ЖЄЛ, л	2,66	0,10	2,63	0,09	0,98	>0,05
2 ФЖЄЛ, л	2,16	0,07	2,13	0,07	0,98	>0,05
3 ОФВ ₁ , л	2,02	0,09	2,00	0,09	0,96	>0,05
4 ПОШ, л/с	4,88	0,11	4,80	0,12	0,99	>0,05
5 ХОД, л/хв	8,85	0,27	8,91	0,27	0,96	>0,05
6 РОвд, л	1,37	0,04	1,39	0,04	0,96	>0,05
7 РОвид, л	0,87	0,07	0,86	0,08	0,92	>0,05
8 МВЛ, л/хв	87,80	2,65	89,50	2,44	0,95	>0,05

Нами також проаналізовано розподіл хлопців-плавців обох груп за рівнями сформованості показників функції зовнішнього дихання (табл. 3.17).

Половина обстежених (50,00%) за ЖЄЛ у ЕГ відповідала низькому рівню, 45,45% – середньому і лише 4,55% – високому. У КГ структура розподілу була дещо іншою: 40,00% – низький рівень, 50,00% – середній і 10,00% – високий.

За ФЖЄЛ в ЕГ відзначалася переважанням низького рівня (50,00%), тоді як середній становив 40,91%, а високий – 9,09%. У КГ частки низького і середнього рівнів були однаковими (по 45,00%), а високий рівень з'ясовано у 10,00% спортсменів.

За показником O_{FV_1} в ЕГ 45,45% хлопців встановлена наявність низького рівня, 13,64% – високого та 40,91% – середнього. У КГ 45,00% плавців відповідали низькому рівню, 50,00% – середньому, а 5,00% – високому.

ПОШ розподілилася таким чином у ЕГ: 40,91% – низький рівень, 50,00% – середній, 9,09% – високий. У КГ частка низького рівня становила 45,00%, середнього – 45,00%, високого – 10,00%.

В ЕГ за ХОД 40,91% хлопців віднесено до низького рівня, 50,00% – до середнього і 9,09% – до високого. У КГ низький рівень зафіксовано у 50,00%, середній – у 45,00%, високий – у 5,00%.

За РОвд в ЕГ – 50,00% плавців низького рівня, 45,45% – середнього та 4,55% – високого. У КГ показники становили 50,00%, 40,00% і 10,00%, відповідно. Подібна тенденція простежується й щодо РОвид: у ЕГ 50,00% – низький, 45,45% – середній і 4,55% – високий рівень; у КГ – 45,00%, 45,00% і 10,00% відповідно.

За МВЛ у ЕГ розподілилася з мінімальними коливаннями між середнім і низьким рівнями (по 45,45%), тоді як високий становив 9,09%. У КГ 40,00% хлопців зафіксовано низький рівень, 50,00% – середній і 10,00% – високий.

На констатувальному етапі дослідження в обох групах хлопців-плавців переважають низький та середній рівні сформованості показників функції зовнішнього дихання. Частка високого рівня є відносно невеликою та має діапазон значень 4,55–13,64% в ЕГ і 5,00–10,00% у КГ. Розподіл має співмірний характер і не свідчить про системну перевагу жодної з груп, що підтверджує їхню вихідну функціональну однорідність (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

**Розподіл хлонтців обох груп за рівнями сформованості показників функції зовнішнього дихання
на констатувальному етапі дослідження**

Показники	Рівні сформованості																			
	Низький						Середній						Високий							
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
ЖЄЛ, л	11	50,00%	8	40,00%	10	45,45%	10	50,00%	10	45,45%	10	50,00%	1	4,55%	2	10,00%	1	4,55%	2	10,00%
ФЖЄЛ, л	11	50,00%	9	45,00%	9	40,91%	9	45,00%	9	40,91%	9	45,00%	2	9,09%	2	10,00%	2	9,09%	2	10,00%
ОФВ ₁ , л	10	45,45%	9	45,00%	9	40,91%	9	45,00%	9	40,91%	10	50,00%	3	13,64%	1	5,00%	2	9,09%	2	10,00%
ПОШ, л/с	9	40,91%	9	45,00%	11	50,00%	9	45,00%	9	40,91%	9	45,00%	2	9,09%	2	10,00%	2	9,09%	2	10,00%
ХОД, л/хв	9	40,91%	10	50,00%	11	50,00%	10	50,00%	10	45,45%	8	40,00%	2	9,09%	1	5,00%	2	9,09%	2	10,00%
РОВд, л	11	50,00%	10	50,00%	10	45,45%	10	50,00%	10	45,45%	9	45,00%	1	4,55%	2	10,00%	1	4,55%	2	10,00%
РОВид, л	11	50,00%	9	45,00%	10	45,45%	10	50,00%	10	45,45%	9	45,00%	1	4,55%	2	10,00%	1	4,55%	2	10,00%
МВЛ, л/хв	10	45,45%	8	40,00%	10	45,45%	10	50,00%	10	45,45%	10	50,00%	2	9,09%	2	10,00%	2	9,09%	2	10,00%

Нами здійснено порівняльний аналіз частоти прояву високого рівня показників функції зовнішнього дихання у хлопців обох груп із використанням ϕ -критерію Фішера (табл. 3.18).

Високий рівень за показником життєвої ємності легень (ЖЄЛ) виявлено у 1 спортсмена ЕГ ($D=0,05$) і у 2 спортсменів КГ ($D=0,10$). Розраховане значення ϕ^* дорівнює 0,692, що не перевищує критичного рівня при відсутності статистично значущих відмінностей ($p>0,05$).

Однакова частота у групах зафіксована за форсованою життєвою ємністю легень (ФЖЄЛ) (по 2; $D=0,09$ в ЕГ і $D=0,10$ у КГ). Підстав для констатації достовірних відмінностей не отримано ($\phi^*=0,100$).

За показником об'єму форсованого видиху за першу секунду (ОФВ₁) високий рівень зафіксовано у 3 плавців ЕГ ($D=0,14$) та у 1 хлопця в КГ ($D=0,05$). Попри певну числову різницю, розраховане ϕ^* (0,989) не досягає критичного значення та не відрізняються на рівні статистичної значущості.

Пікова об'ємна швидкість видиху (ПОШ) характеризувалася однаковою частотою (по 2, $\phi^*=0,100$). Співвідношення за хвилинним об'ємом дихання (ХОД) становило 2 випадки в ЕГ ($D=0,09$) проти 1 у КГ ($D=0,05$), при $\phi^* = 0,523$.

Резервні об'єми вдиху (РОВд) і видиху (РОВид) мали пропорційний розподіл – 1 випадок у ЕГ проти 2 у КГ ($D=0,05$ та $D=0,10$ відповідно), при $\phi^*=0,692$. Максимальна вентиляція легень (МВЛ) визначена у 2 спортсменів кожної групи ($D=0,09$ та $D=0,10$), $\phi^*=0,100$.

За всіма показниками функції зовнішнього дихання розраховані значення ϕ^* є меншими за критичні та підтверджує відсутність статистично значущих міжгрупових відмінностей ($p>0,05$). Частота високого рівня має співмірний характер у хлопців обох груп, що доводить їхню вихідну функціональну однорідність на початку експерименту та забезпечує коректність подальшого аналізу ефективності розробленої програми (табл. 3.18).

Аналіз порівняння результатів сформованості показників функції зовнішнього дихання хлопців обох груп на констатувальному етапі дослідження за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники		ЕГ		КГ		Ф ₁	Ф ₂	Ф*	р
		<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>				
1	ЖЄЛ, л	1	0,05	2	0,10	0,430	0,644	0,692	1
2	ФЖЄЛ, л	2	0,09	2	0,10	0,613	0,644	0,100	2
3	ОФВ ₁ , л	3	0,14	1	0,05	0,756	0,451	0,989	3
4	ПОШ, л/с	2	0,09	2	0,10	0,613	0,644	0,100	2
5	ХОД, л/хв	2	0,09	1	0,05	0,613	0,451	0,523	2
6	РОвд, л	1	0,05	2	0,10	0,430	0,644	0,692	1
7	РОвид, л	1	0,05	2	0,10	0,430	0,644	0,692	1
8	МВЛ, л/хв	2	0,09	2	0,10	0,613	0,644	0,100	2

Оцінка функціонального стану дихальної системи не дає повного уявлення про механізми забезпечення м'язової діяльності, у зв'язку з чим, наступним етапом дослідження було вивчення показників серцево-судинної системи.

За результатами показників грудної реографії дівчат-плавців на етапі попередньої базової підготовки, представленими в таблиці 3.19, спостерігаємо, що фактичний показник ударного об'єму (УО) на початку дослідження перебував на рівні 48,2–49,2 мл ($t=0,53$; $p>0,05$), що свідчить про близькі морфофункціональні можливості міокарда щодо забезпечення систолічного викиду. Хвилинний об'єм кровообігу (ХОК) становив $3,03\pm 0,19$ л/хв в ЕГ та $3,04\pm 0,18$ л/хв у КГ ($t=0,04$; $p>0,05$) і відображає подібний рівень системної гемодинаміки в обох групах.

**Показники грудної реографії у дівчат 10-11 років
на констатувальному етапі дослідження**

Показники	ЕГ		КГ		$t_{\text{розр.}}$	Р
	М	m	М	m		
1 УО, мл	48,2	1,33	49,2	1,35	0,53	>0,05
2 ХОК, л/хв	3,03	0,19	3,04	0,18	0,04	>0,05
3 СІ, л/хв·м ²	2,18	0,08	2,19	0,09	0,08	>0,05
4 ЗПО, дин·с/см ⁵	1802,22	29,66	1819,22	34,65	0,37	>0,05
5 ПЛШ, Вт	2	0,05	2,02	0,07	0,23	>0,05

Отримані значення перебувають у межах вікових нормативів та свідчать про адекватний рівень центральної гемодинаміки. Серцевий індекс (СІ), який характеризує співвідношення хвилинного об'єму кровообігу до площі поверхні тіла, дорівнював $2,18 \pm 0,08$ л/хв·м² у дівчат ЕГ та $2,19 \pm 0,09$ л/хв·м² у КГ ($t=0,08$; $p>0,05$).

Загальний периферичний опір судин (ЗПО) характеризує збалансований стан судинного русла без ознак гемодинамічного перенапруження та становив $1802,22 \pm 29,66$ дин·с/см⁵ в ЕГ та $1819,22 \pm 34,65$ дин·с/см⁵ у КГ ($t=0,37$; $p>0,05$). Потужність лівого шлуночка (ПЛШ) вказує на співмірний рівень скоротливої здатності міокарда та виявлена практично однаковою в обох групах – $2,00 \pm 0,05$ Вт у ЕГ і $2,02 \pm 0,07$ Вт у КГ ($t=0,23$; $p>0,05$).

За всіма досліджуваними показниками грудної реографії між експериментальною та контрольною групами статистично значущих відмінностей не встановлено ($p>0,05$). Отримані результати свідчать про вихідну гемодинамічну однорідність груп та створюють об'єктивні передумови для подальшого аналізу впливу тренувальних навантажень на показники центральної та периферичної ланок кровообігу (табл. 3.19).

Виявлені особливості показників центральної гемодинаміки свідчать про компенсаторний характер серцевої діяльності у плавців 10–11 років, що реалізується переважно за рахунок частоти серцевих скорочень за відносно недостатньо сформованого ударного об'єму.

Результати розподілу за рівнями сформованості показників центральної гемодинаміки подано в таблиці 3.20.

Таблиця 3.20

Розподіл дівчат обох груп за рівнями сформованості показників грудної реографії на констатувальному етапі дослідження

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
УО, мл	9	40,91%	10	45,45%	10	45,45%	10	45,45%	3	13,64%	2	9,09%
ХОК, л/хв	9	40,91%	11	50,00%	11	50,00%	10	45,45%	2	9,09%	1	4,55%
СІ, л/хв·м ²	11	50,00%	11	50,00%	9	40,91%	9	40,91%	2	9,09%	2	9,09%
ЗПО, дин·с/см ⁵	11	50,00%	9	40,91%	10	45,45%	11	50,00%	1	4,55%	2	9,09%
ПЛШ, Вт	10	45,45%	9	40,91%	11	50,00%	11	50,00%	1	4,55%	2	9,09%

За показником ударного об'єму (УО) в ЕГ 40,91% обстежених відповідали низькому рівню, 45,45% – середньому і 13,64% – високому. У КГ частка низького та середнього рівнів була однаковою (по 45,45%), тоді як високий рівень зафіксовано у 9,09% дівчат.

Хвилинний об'єм кровообігу (ХОК) у ЕГ вказав на 40,91% дівчат низького рівня; 50,00% – середнього і 9,09% – високого. У плавчинь КГ переважав низький рівень (50,00%), середній становив 45,45%, а високий – 4,55%.

За серцевим індексом (СІ) в ЕГ 50,00% спортсменок знаходилися на низькому рівні, 40,91% – на середньому і 9,09% – на високому. У КГ розподіл був дещо більш збалансованим: 50,00% – низький, 40,91% – середній і 9,09% – високий рівень.

Показник загального периферичного опору судин (ЗПО) в ЕГ мав такі показники: 50,00% низького рівня, 45,45% – середнього і 4,55% – високого. У КГ низький рівень становив 40,91%, середній – 50,00%, високий – 9,09%.

Результати потужності лівого шлуночка (ПЛШ) в ЕГ: 45,45% – низький, 50,00% – середній і 4,55% – високий рівні. У КГ 40,91% – низький, 50,00% – середній і 9,09% – високий.

На вихідному етапі дослідження в обох групах дівчат переважають низький та середній рівні сформованості показників гемодинаміки. Частка високого рівня є відносно незначною і варіює в діапазоні 4,55–13,64%. Розподіл має співмірний характер і не вказує на системність переважання однієї з груп, що підтверджує їхню функціональну однорідність.

На констатувальному етапі здійснено порівняльний аналіз частоти високого рівня показників центральної гемодинаміки у дівчат експериментальної та контрольної груп із застосуванням кутового розподілу Фішера (табл. 3.21).

За показником ударного об'єму крові (УО) частка високого рівня становила 0,14 в ЕГ та 0,09 у КГ ($\varphi^*=0,477$; $p>0,05$). Для хвилинного об'єму кровообігу (ХОК) відповідні значення дорівнювали $D=0,09$ і $D=0,05$ ($\varphi^*=0,606$; $p>0,05$). Серцевий індекс (СІ) характеризувався однаковою часткою високого рівня в обох групах – по $D=0,09$ ($\varphi^*=0,000$; $p>0,05$).

За показником загального периферичного опору судин (ЗПО) співвідношення часток становило 0,05 в ЕГ проти 0,09 у КГ ($\varphi^*=0,606$; $p>0,05$). Аналогічні значення встановлено для потужності лівого шлуночка (ПЛШ): $D=0,05$ та $D=0,09$ відповідно ($\varphi^*=0,606$; $p>0,05$).

Таким чином, у жодному випадку розраховані значення φ^* не досягли критичного рівня, що свідчить про статистичну незначущість відмінностей

між групами. Отримані дані підтверджують їхню вихідну гемодинамічну співставність на початку дослідження.

Таблиця 3.21

Аналіз порівняння результатів сформованості показників грудної реографії дівчат обох груп на констатувальному етапі дослідження за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники	ЕГ		КГ		ϕ_1	ϕ_2	ϕ^*	p
	n	D	n	D				
1 УОК, мл	3	0,14	2	0,09	0,756	0,613	0,477	>0,05
2 ХОК, л/хв	2	0,09	1	0,05	0,613	0,430	0,606	>0,05
3 СІ, л/хв·м ²	2	0,09	2	0,09	0,613	0,613	0,000	>0,05
4 ЗПО, дин·с/см ⁵	1	0,05	2	0,09	0,430	0,613	0,606	>0,05
5 ПЛЩ, Вт	1	0,05	2	0,09	0,430	0,613	0,606	>0,05

Результати аналізу показників грудної реографії за рівнями сформованості показників центральної гемодинаміки, які відображають функціональний стан серцево-судинної системи хлопців-плавців на етапі попередньої базової підготовки представлено в таблиці 3.22.

За результатами не зафіксовано вираженого превалювання високих значень в обох групах, має діапазон значень переважно низького та середнього рівнів сформованості.

За ударним об'ємом крові половина спортсменів ЕГ (50,00%) зафіксовано низький рівень, 40,91% – середній і 9,09% – високий. У КГ співвідношення УОК становило 50,00%, 45,00% і 5,00% відповідно.

ХОК у більшості обстежених обох груп перебував у межах низького та середнього рівнів, тоді як частка високого рівня не перевищувала 9,09% в ЕГ і 10,00% у КГ.

СІ демонстрував подібну структуру розподілу: в ЕГ 13,64% – високого рівня, у КГ – 10,00%, при домінуванні низьких і середніх значень.

За показником ЗПО та ПЛШ також відбувався подібний розподіл: частка високого рівня є незначною (4,55–10,00%), тоді як основна маса результатів – у межах середнього та низького рівнів.

Отримані дані гемодинамічних показників свідчать про відсутність виражених міжгрупових відмінностей.

Таблиця 3.22

Розподіл хлопців обох груп за рівнями сформованості показників грудної реографії на констатувальному етапі дослідження

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
УОК, мл	11	50,00%	10	50,00%	9	40,91%	9	45,00%	2	9,09%	1	5,00%
ХОК, л/хв	10	45,45%	10	50,00%	10	45,45%	8	40,00%	2	9,09%	2	10,00%
СІ, л/хв·м ²	10	45,45%	9	45,00%	9	40,91%	9	45,00%	3	13,64%	2	10,00%
ЗПО, дин·с/см ⁵	9	40,91%	9	45,00%	12	54,55%	9	45,00%	1	4,55%	2	10,00%
ПЛШ, Вт	9	40,91%	10	50,00%	12	54,55%	9	45,00%	1	4,55%	1	5,00%

Аналіз частоти високого рівня показників центральної гемодинаміки у хлопців експериментальної та контрольної груп із використанням кутового перетворення Фішера виявив, що за УОК частка високого рівня становила $D=0,09$ в експериментальній групі та $D=0,05$ у контрольній ($\varphi^*=0,523$; $p>0,05$) (табл. 3.23). Про практично ідентичну частотну структуру вказує отримані дані за ХОК, адже відповідні значення дорівнювали 0,09 і 0,10 ($\varphi^*=0,100$; $p>0,05$).

Дещо більшу частку високого рівня виявлено за СІ в ЕГ (0,14) порівняно з КГ (0,10), однак розраховане значення $\varphi^*=0,362$ не сягнуло критичного рівня

статистичної значущості. За показником загального периферичного опору судин (ЗПО) співвідношення часток становило $D=0,05$ в ЕГ проти $D=0,10$ у КГ ($\varphi^*=0,692$; $p>0,05$). Аналогічні значення встановлено для ПЛШ: $D=0,05$ та $D=0,10$ відповідно ($\varphi^*=0,069$; $p>0,05$). Отримані результати підтверджують їхню вихідну гемодинамічну співставність

Таблиця 3.23

Аналіз порівняння результатів сформованості показників грудної реографії хлопців обох груп на констатувальному етапі дослідження за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники	ЕГ		КГ		φ_1	φ_2	φ^*	p
	n	D	n	D				
1 УОК, мл	2	0,09	1	0,05	0,613	0,451	0,523	$>0,05$
2 ХОК, л/хв	2	0,09	2	0,10	0,613	0,644	0,100	$>0,05$
3 СІ, л/хв·м ²	3	0,14	2	0,10	0,756	0,644	0,366	$>0,05$
4 ЗПО, дин·с/см ⁵	1	0,05	2	0,10	0,430	0,644	0,692	$>0,05$
5 ПЛШ, Вт	1	0,05	1	0,05	0,430	0,451	0,069	$>0,05$

Результати порівняння показників фізичної працездатності та аеробних можливостей дівчат і хлопців на констатувальному етапі дослідження подано в таблиці 3.24. На констатувальному етапі дослідження показники фізичної працездатності та аеробної продуктивності у хлопців експериментальної та контрольної груп мали однорідний характер.

Абсолютне значення PWC_{170} становило $461,19 \pm 14,72$ кгм/хв в ЕГ і $462,22 \pm 15,00$ кгм/хв у КГ. Відносний показник PWC_{170} дорівнював $11,66 \pm 0,27$ кгм/хв/кг у спортсменів ЕГ і $11,85 \pm 0,26$ кгм/хв/кг у КГ. Показник максимального споживання кисню (МПК) у відносному вираженні складав $51,85 \pm 0,58$ мл/хв/кг в ЕГ та $51,84 \pm 0,59$ мл/хв/кг у КГ.

Статистично значущих відмінностей між групами не встановлено ($p > 0,05$), що підтверджує їхню вихідну функціональну однорідність за рівнем фізичної працездатності та аеробних можливостей (табл. 3.24).

Таблиця 3.24

**Показники фізичної працездатності та аеробних можливостей плавців
на констатувальному етапі дослідження**

Показники	ЕГ		КГ		$t_{\text{розр.}}$	p
	М	m	М	m		
дівчата						
aPWC ₁₇₀ , кгм/хв	455,21	12,8	452,22	15	0,15	>0,05
vPWC ₁₇₀ , кгм/хв/кг	11,98	0,29	11,89	0,26	0,23	>0,05
вМПК, мл/хв/кг	52,77	0,68	52,84	0,59	0,08	>0,05
хлопці						
aPWC ₁₇₀ , кгм/хв	461,19	14,72	462,22	15	0,05	>0,05
vPWC ₁₇₀ , кгм/хв/кг	11,66	0,27	11,85	0,26	0,51	>0,05
вМПК, мл/хв/кг	51,85	0,58	51,84	0,59	0,01	>0,05

На констатувальному етапі дослідження проаналізовано розподіл дівчат обох груп за рівнями фізичної працездатності та аеробної продуктивності (табл. 3.25). За абсолютним показником PWC₁₇₀ в ЕГ 40,91% спортсменок знаходились на низькому рівню, 45,45% – на середньому та 13,64% – на високому. У КГ частка низького й середнього рівнів була однаковою (по 45,45%), проте високого рівня – 9,09%.

Відносний показник PWC₁₇₀ (у перерахунку на 1 кг маси тіла) в ЕГ розподілився таким чином: 45,45% – низький рівень, 40,91% – середній та 13,64% – високий. У КГ низький і середній рівні становили по 45,45% та 40,91% відповідно, а високий – 13,64%.

Таблиця 3.25

Розподіл дівчат обох груп за рівнями сформованості показників фізичної працездатності та аеробних можливостей на констатувальному етапі дослідження

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
aPWC ₁₇₀ , КГМ/ХВ	9	40,91	10	45,45	10	45,45	10	45,45	3	13,64	2	9,09
вPWC ₁₇₀ , КГМ/ХВ/КГ	10	45,45	10	45,45	9	40,91	9	40,91	3	13,64	3	13,64
вМПК, мл/ХВ/КГ	10	45,45	9	40,91	10	45,45	10	45,45	2	9,09	3	13,64

В ЕГ показник вМПК 45,45% плавчинь відповідали низькому рівню, 40,91% – середньому і 13,64% – високому; у КГ відповідні частки становили 40,91%, 45,45% і 13,64% відповідно.

Отже, структура розподілу рівнів фізичної працездатності та аеробних можливостей у дівчат-плавців обох груп є близькою за величиною. Високий рівень фіксується у відносно невеликої частки спортсменів (9,09–13,64%), тоді як основна частка знаходиться в діапазоні низького та середнього рівнів, що показало відсутність виражених міжгрупових відмінностей на початку дослідження (табл. 3.25).

На констатувальному етапі дослідження структура розподілу рівнів фізичної працездатності та аеробної продуктивності у хлопців експериментальної та контрольної груп також мала співставний характер (табл. 3.26). За aPWC₁₇₀ в експериментальній групі 45,45% спортсменів характеризувався низьким рівнем, 45,45% – середнім та 9,09% – високим. У контрольній групі по 45,00% припадало на низький і середній рівні, та 10,00% – високий.

Розподіл хлопців обох груп за рівнями сформованості показників фізичної працездатності та aerobicних можливостей на констатувальному етапі дослідження

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
aPWC ₁₇₀ , кгм/хв	10	45,45	9	45,0	10	45,45	9	45,00	2	9,09	2	10,0
вPWC ₁₇₀ , кгм/хв/кг	11	50,00	10	50,0	9	40,91	8	40,00	2	9,09	2	10,0
вМПК, мл/хв/кг	9	40,91	9	45,0	10	45,45	9	45,00	3	13,64	2	10,0

Відносний показник PWC₁₇₀ в ЕГ 50,00% відповідав низькому рівню, 40,91% – середньому та 9,09% – високому. У КГ – 50,00%, 40,00% і 10,00%.

Показник вМПК у хлопців ЕГ розподілився таким чином: 40,91% – низький рівень, 45,45% – середній і 13,64% – високий. У контрольній групі низький і середній рівні – по 45,00%, а високий – 10,00%.

У структурі aerobicної працездатності в обох групах домінують низький і середній рівні, але високий рівень є відносно невеликим (9,09–13,64%) (табл. 3.26).

На констатувальному етапі дослідження проведено порівняльний аналіз частоти високого рівня фізичної працездатності та aerobicних можливостей у плавців обох груп із застосуванням кутового розподілу Фішера (табл. 3.27).

Частка високого рівня у дівчат за абсолютним показником PWC₁₇₀ становила D=0,14 в ЕГ та D=0,09 у КГ ($\phi^*=0,477$; $p>0,05$). У кожній групі ($p>0,05$) за відносним показником PWC₁₇₀ (кгм/хв/кг) частоти були ідентичними – D=0,14. Показник максимального споживання кисню (МПК)

характеризувався часткою високого рівня $D=0,09$ в ЕГ і $D=0,14$ у КГ ($\varphi^*=0,477$; $p>0,05$).

У хлопців за абсолютним показником PWC_{170} частки високого рівня становила $D=0,09$ в ЕГ і $D=0,10$ у КГ ($\varphi^*=0,100$; $p>0,05$). Аналогічні співвідношення зафіксовано для відносного показника PWC_{170} ($\varphi^*=0,100$; $p>0,05$). За показником МПК частки високого рівня дорівнювала $D=0,14$ в ЕГ та $D=0,10$ у КГ ($\varphi^*=0,366$; $p>0,05$) (табл. 3.27).

Результати кутового перетворення Фішера підтверджують відсутність статистично значущих відмінностей між експериментальною та контрольною групами як серед дівчат, так і серед хлопців ($p>0,05$).

Таблиця 3.27

Аналіз порівняння результатів сформованості показників фізичної працездатності та аеробних можливостей плавців обох груп на констатувальному етапі дослідження за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники	ЕГ		КГ		φ_1	φ_2	φ^*	p	
	n	D	n	D					
дівчата									
1	aPWC ₁₇₀ , кгм/хв	3	0,14	2	0,09	0,756	0,613	0,477	>0,05
2	вPWC ₁₇₀ , кгм/хв/кг	3	0,14	3	0,14	0,756	0,756	0,000	>0,05
3	вМПК, мл/хв/кг	2	0,09	3	0,14	0,613	0,756	0,477	>0,05
хлопці									
1	aPWC ₁₇₀ , кгм/хв	2	0,09	2	0,10	0,613	0,644	0,100	>0,05
2	вPWC ₁₇₀ , кгм/хв/кг	2	0,09	2	0,10	0,613	0,644	0,100	>0,05
3	вМПК, мл/хв/кг	3	0,14	2	0,10	0,756	0,644	0,366	>0,05

На даному етапі підготовки функціонування кардіореспіраторної системи має виражені вікові особливості. Отримані результати свідчать про домінування аеробного енергозабезпечення за умов підвищеного

навантаження на механізми регуляції серцевої діяльності, що зумовлює компенсаторний характер роботи серця. Зазначені особливості необхідно враховувати при плануванні тренувальних впливів, спрямованих на розвиток функціональних резервів організму у подальшому навчально-тренувальному процесі.

Отримані результати констатувального етапу дослідження підтвердили доцільність цілеспрямованого впливу на функціональні резерви кардіореспіраторної системи, що стало підґрунтям для розробки експериментальної програми з акцентом на вдосконалення дихальних і серцево-судинних механізмів забезпечення працездатності. Здійснений аналіз вихідних даних показників фізичної та функціональної підготовленості хлопців-плавців і дівчат-плавців встановив необхідність добору засобів експериментальної програми удосконалення функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем, підвищення рівня аеробної фізичної працездатності, а також загальної та спеціальної фізичної підготовленості.

Висновки до розділу 3

1. На констатувальному етапі дослідження встановлено статистичну однорідність експериментальної та контрольної груп плавців 10–11 років за показниками загальної та спеціальної фізичної підготовленості, функції зовнішнього дихання, центральної гемодинаміки та фізичної працездатності. У всіх випадках міжгрупові відмінності не досягли рівня статистичної значущості ($t_{\text{розр}} < t_{\text{кр}}$; $p > 0,05$; $\varphi^* < \varphi_{\text{кр}}$).

2. Структура загальної фізичної підготовленості характеризується переважанням середнього рівня при відносно значній частці низького та незначній частці високого рівня (у межах 4,55–13,64%), що свідчить про наявність резервів розвитку швидко-силових якостей, координаційних здібностей та витривалості на етапі попередньої базової підготовки.

3. Аналіз спеціальної фізичної підготовленості (25 м, 50 м різними способами, 800 м, серія 4×50 м) засвідчив достатній рівень реалізації анаеробно-алактатного та аеробного механізмів енергозабезпечення відповідно до вікових особливостей спортсменів, однак динаміка виконання повторних відрізків вказує на обмежені резерви анаеробно-лактатної витривалості та потребу в підвищенні стабільності працездатності.

4. Показники функції зовнішнього дихання у більшості обстежених відповідають віковим нормативам, проте розподіл за рівнями сформованості засвідчує домінування низьких і середніх значень при незначній частці високого рівня, що свідчить про потенціал для вдосконалення вентиляційних і експіраторних можливостей.

5. Показники центральної гемодинаміки (УО, ХОК, СІ, ЗПО, ПЛШ) та фізичної працездатності ($aPWC_{170}$, відносні PWC_{170} і МПК) мають співставний характер у межах груп і відображають віково зумовлені особливості функціонування кардіореспіраторної системи з переважанням компенсаторних механізмів забезпечення м'язової діяльності.

6. Отримані результати підтверджують вихідну фізичну та функціональну співставність експериментальної й контрольної груп і створюють методологічні передумови для об'єктивного оцінювання ефективності розробленої експериментальної програми, спрямованої на підвищення рівня фізичної та функціональної підготовленості плавців на етапі попередньої базової підготовки.

Результати третього розділу висвітлено у публікаціях [5, 11, 12, 236].

РОЗДІЛ 4

ОБГРУНТУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ ПІДГОТОВКИ ПЛАВЦІВ 10-11 РОКІВ НА ЕТАПІ ПОПЕРЕДНЬОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ

4.1. Структура та зміст розробленої програми

Згідно навчальної програми з плавання для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності етап попередньої базової підготовки спрямований на подальший розвиток фізичної та функціональної підготовленості і вдосконалення техніки плавання різними стилями.

Сенситивний період найбільш сприятливо реагує на розвиток гнучкості та координаційних здібностей плавців. Саме тому нами акцентовано на вправах для формування узгодженості рухів і економічному природному дихальному ритму під час плавання. Наша програма базувалася на поєднанні розвитку енергетичних систем із дихальною регуляцією, що дозволило підвищити адаптаційні резерви кардіореспіраторної системи дівчат і хлопців 10-11 років. В ній передбачено раціональний підбір методів і засобів тренування, поступову реалізацію завдань, оптимальне співвідношення навантаження та відновлення, розвиток фізичних якостей з урахуванням специфіки плавання у поєднанні з формуванням рухових умінь і навичок, удосконалення технічної майстерності тощо.

Метою навчально-тренувальних занять у підготовчий період було підвищення резервних можливостей кардіореспіраторної системи та опорно-рухового апарату, а також рівня фізичної підготовленості плавців з метою забезпечення адаптаційних процесів у наступних періодах річного макроциклу.

Експериментальна програма для плавців 10-11 років реалізовувалася впродовж 20 тижнів підготовчого періоду, який був розподілений на загально-

підготовчий та спеціально-підготовчий етап, в рамках яких були передбачені відповідні мезоцикли (МЗЦ) та мікроцикли (МКЦ).

Диференціація функціональної спрямованості мезоциклів дозволила забезпечити послідовне нарощування адаптаційних змін без перевантаження кардіореспіраторної системи юних спортсменів (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Функціональна спрямованість мезоциклів підготовчого періоду річного макроциклу

Назви мезоциклів	Функціональна спрямованість	Домінуюча енергосистема
Втягуючий	<ul style="list-style-type: none"> – формування аеробної функціональної бази; – підвищення вентиляційної ефективності дихання; – оптимізація частоти серцевих скорочень у зоні помірної інтенсивності; – активізація відновлювальних механізмів. 	аеробна (низькоінтенсивна зона)
Перший базовий (ІБ)	<ul style="list-style-type: none"> – збільшення ударного об'єму серця та економізація серцевої діяльності; – підвищення толерантності до помірної гіпоксії; – стабілізація техніки плавання в умовах зростаючого обсягу роботи; – формування стійкого аеробного енергозабезпечення. 	аеробна + початкова гліколітична стимуляція
Другий базовий (ІБ)	<ul style="list-style-type: none"> – стимуляція гліколітичних механізмів енергозабезпечення; – підвищення швидкодію-силового компоненту рухових дій; – удосконалення міжм'язової координації; – збільшення потужності гребкових зусиль. 	гліколітична з підтримкою аеробної
Перший контрольно-підготовчий (ІКП)	<ul style="list-style-type: none"> – розвиток спеціальної витривалості; – підвищення здатності підтримувати заданий темп; – оптимізація співвідношення «темп – довжина гребка»; – формування стійкості до втоми. 	гліколітична + алактатна
Другий контрольно-підготовчий мезоцикл (ІКП)	<ul style="list-style-type: none"> – підвищення потужності анаеробних процесів; – стабілізація техніки на високій швидкості; – вдосконалення стартових і прискорювальних компонентів. 	алактатна + анаеробна потужність
Передзмагальний мезоцикл (ІЗМ)	<ul style="list-style-type: none"> – збереження досягнутого рівня функціональної підготовленості; – оптимізація нервово-м'язової збудливості; – забезпечення повноцінного відновлення. 	підтримуюча, без накопичення втоми

Примітка: домінуюча енергетична система вказує, в першу чергу, на роботу під час пікового навантаження у МКЦ. Проте, поданий у табл. 4.3, відсотковий розподіл характеризує загальну структуру засобів у межах МЗЦ (разом із технічною та загальною підготовкою).

З метою поетапного керування адаптаційними процесами у кардіореспіраторній та м'язовій системах у межах кожного мезоциклу було визначено домінуючу функціональну спрямованість. Структура МЗЦ відображала принцип послідовного переходу від формування аеробної бази до реалізації швидкісно-силового потенціалу (включення анаеробних стимулів без перевантаження гліколітичної системи) з урахуванням вікових можливостей дітей 10–11 років.

Залежно від поставлених завдань, тренувальні заняття з плавання у різні періоди мали певні особливості, що дозволяло ускладнювати програму від одного мезоциклу до іншого. Тривалість кожного мезоциклу становила 4 тижні, в межах яких вирішувалися завдання поліпшення загальної та спеціальної фізичної підготовленості з різностороннім впливом на організм плавців 10-11 років.

Дітям цього віку приносили позитивні емоції та легку адаптацію фізичні навантаження. Здійснювалася заміна тривалих навантажень, спрямованих на розвиток фізичних якостей, на концентрацію зусилля на їхній розвиток, що створювало умови для підвищення тренувального впливу з урахуванням особливостей функціонального стану плавців.

У підготовчому періоді етапу попередньої базової підготовки навчально-тренувальний процес будувався з використанням різноманітних загальнопідготовчих і допоміжних вправ, а також спеціально-підготовчих, які адаптовані до вікових можливостей плавців 10–11 років. Від мікроциклу до мікроциклу підготовчого періоду поступово збільшувалася частка вправ, наближених до змагальних за формою, структурою та характером впливу на організм.

Важливим моментом планування засобів підготовки на етапі попередньої базової підготовки було раціональне їх розподілення за умовами виконання (на воді та на суші). Так, на суші віддавалася перевага загальнорозвивальним фітнес-вправам і спеціальним вправам на тренажерах. На воді здебільшого застосовувалися вправи спеціалізованого характеру,

зокрема плавання з гідродинамічним опором, плавання з використанням інтервального та рівномірного методу з додатковим обладнанням (дошки, колобашки).

На загальнопідготовчому етапі підготовчого періоду основні завдання були призначені для підвищення рівня загальної фізичної підготовленості плавців, а також на збільшення можливостей основних функціональних систем організму з використанням безперервного, інтервального та ігрового методів тренування. Для подальшого удосконалення спеціальної підготовленості на наступних етапах підготовчого періоду в цей час закладалася функціонально-підготовча база.

Процес підготовки на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду річного макроциклу був спрямований на підвищення спеціальної працездатності, що досягалася завдяки широкого застосування спеціально-підготовчих вправ, за структурою та характером виконання наближених до змагальних.

Змістовне наповнення передбачало розвиток фізичних якостей та удосконалення дихальної координації у плаванні з урахуванням передумов, сформованих на загальнопідготовчому етапі.

У підготовчому періоді змінювалася спрямованість роботи, що виконувалася на суші. Так, силова підготовка здійснювалася переважно з використанням спеціального тренажерного обладнання. Запропоновані вправи включали м'язові групи, які забезпечують виконання основних рухових дій у плаванні. Акцентувалася увага на виконанні вправ для рухливості у гомілковостопних і плечових суглобах.

Удосконалення техніки плавання (техніка гребкових і поштовхових дій; біомеханіка рухів (положення тіла та координація рук і ніг); дихальна координація, що інтегрована в рух; темп, координація, економічність виконання рухів на дистанції) вирішувалося паралельно з розвитком фізичних якостей.

Під час підготовки до відповідальних змагань відбувалося зниження загального обсягу тренувальної роботи, проте акцент зберігався на збереженні рівня спеціальної підготовленості плавців. На цьому етапі навчально-тренувальний процес був спрямований не на підвищення функціональних можливостей основних систем і механізмів, що визначають рівень спеціальної витривалості, а лише на підтримання, що не вимагало великого обсягу інтенсивної роботи.

Загально-підготовчий етап підготовчого періоду річного макроциклу (таблиця 4.2) складався з втягуючого МЗЦ (4 тижні) та двох базових тривалістю по три тижні кожний, на яких вирішувалися окремі завдання. До втягуючого мезоциклу входили два втягуючих, ударний (великий сумарний обсяг роботи, спрямований на збільшення функціональних можливостей серцево-судинної системи, дихальної системи та фізичної підготовленості) та відновлювальний мікроцикли.

До складу першого базового МЗЦ входив втягуючий (сумарне навантаження в якому – 70% від наступного ударного МКЦ) та два ударні, спрямовані на вдосконалення фізичної та функціональної підготовленості плавців на етапі попередньої базової підготовки.

До другого базового мезоциклу нами включено втягуючий, ударний та відновлювальний МКЦ, який сприяв поступовому відновленню працездатності у плавців 10-11 років, зменшенню втоми і прискоренню відновних процесів в організмі.

Спеціально-підготовчий етап підготовчого періоду річного макроциклу складався з двох контрольно-підготовчих МЗЦ. Ударні МКЦ контрольно-підготовчих МЗЦ передбачали великий обсяг роботи, спрямований на розвиток спеціальної фізичної підготовленості і підготовку до змагань.

Перший контрольно-підготовчий МЗЦ складався з втягуючого, двох ударних та одного відновлювального МКЦ; другий контрольно-підготовчий – з втягуючого, ударного та одного відновлювального МКЦ.

Передзмагальний етап відтворював режим майбутніх змагань, сприяв повноцінному відновленню та налаштуванню на старт.

Таблиця 4.2

Побудова мезо- та мікроциклів підготовчого періоду річного макроциклу

Загально-підготовчий етап (10 тижнів)			Спеціально-підготовчий етап (7 тижнів)		ПЗм етап (3 тижні)
Мезоцикли					
Вт (4 тижні)	ІБ (3 тижні)	ІІБ (3 тижні)	ІКП (4 тижні)	ІІКП (3 тижні)	ПЗм (3 тижні)
Мікроцикли					
Втяг	Втяг	Втяг	Втяг	Втяг	Втяг
Втяг	ударний	ударний	ударний	ударний	ударний
ударний	ударний	Відн	Відн	Відн	Відн
Відн	–	–	ударний	–	–

Примітка: Втяг – втягуючий; Відн – відновлювальний; ІБ – перший базовий; ІІБ – другий базовий; ІКП – перший контрольно-підготовчий; ІІКП – другий контрольно-підготовчий; ПЗм – передзмагальний

Відсотковий розподіл різних видів підготовки плавців 10-11 років в межах мезоциклів підготовчого періоду етапу попередньої базової підготовки представлено в таблиці 4.3.

Розроблена експериментальна програма на етапі попередньої базової підготовки для плавців 10-11 років реалізовувалася упродовж 20 тижнів підготовчого періоду. Упродовж втягуючого мезоциклу загально-підготовчого етапу загальна фізична підготовка складала 70% часу, спеціальна фізична підготовка – 10%, технічна – 20%; першого базового мезоциклу – 60%, 20% та 20%; другого базового мезоциклу – 50%, 20% та 30% відповідно.

Психофізіологічний супровід тренувального процесу здійснювався переважно у відновлювальних і підвідних мікроциклах, та не виступав окремим об'єктом педагогічного контролю.

Таблиця 4.3

**Співвідношення видів підготовки на різних етапах підготовчого періоду
річного макроциклу**

Розділи підготовки	Мезоцикли загально-підготовчого етапу			Мезоцикли спеціально-підготовчого етапу		
	Вт	ІБ	ІІБ	ІКП	ІІКП	ІІІМ
Загальна фізична підготовка	70	60	50	40	30	30
Спеціальна фізична підготовка	10	20	20	30	40	40
Технічна підготовка	20	20	30	30	20	20
Психологічна підготовка	—	—	—	—	10	10

Примітка: Вт – втягуючий; ІБ – перший базовий; ІІБ – другий базовий; ІКП – перший контрольно-підготовчий; ІІКП – другий контрольно-підготовчий; ІІІМ – передзмагальний.

ЗФП – 30% у ІІІМ характеризує відновлювально-підтримувальну функцію (стабілізація, мобілізація, профілактика перевантаження) на фоні зниження обсягу до 80–90% у підвідному МКЦ (табл. 4.6).

Упродовж першого контрольно-підготовчого мезоциклу спеціально-підготовчого етапу внесок на загальну фізичну підготовку значно зменшувався та склав 40% часу, водночас акцент на спеціальну фізичну підготовку збільшувався і становив 30%, на технічну – 30%.

Аналізуючи другий контрольно-підготовчий етап спеціально-підготовчого етапу, то загальна фізична підготовка зменшувалася до 30%, спеціальна – збільшувалася до 40%; на технічну підготовку відводилося 20%, а на психологічну – 10%; упродовж передзмагального мезоциклу зазначені вище розділи підготовки розподілилися наступним чином: 30%, 40%, 20%, 10%.

Відновлювальна спрямованість у структурі підготовчого періоду не розглядалася як самостійний розділ, а включала дихальні та релаксаційні засоби відновлювальної спрямованості.

Незважаючи на високу швидкість відновлювальних процесів організму плавців 10-11 років на етапі попередньої базової підготовки формували усвідомлене ставлення до необхідності процесів відновлення, яке є такою ж невід'ємною частиною тренувального процесу, як і саме тренувальне заняття.

Сутність розробленої експериментальної програми щодо вдосконалення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10-11 років полягала в акцентованому розвитку фізичних якостей і систем енергозабезпечення, які забезпечували ефективне подолання змагальної дистанції.

Серед засобів загальної фізичної підготовки на загально-підготовчому етапі виступали легкоатлетичні вправи та засоби фітнесу, які сприяли розвитку загальної витривалості, силової витривалості, швидкісно-силових здібностей та гнучкості.

На спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду розвиток фізичних якостей у воді йшов у бік удосконалення швидкісно-силової підготовки. Для цього застосовуються вправи в швидкісних режимах, з ускладненими умовами виконання: з лопатками (для сили гребка), з гальмуючими пристроями (пояси, буксири), робота одних рук, робота однією рукою. Використовувалися змінний, інтервальний та повторний методи виконання вправ.

Засобами спеціальної фізичної підготовки виступали спеціальні, спеціально-підготовчі вправи, які допомагали удосконалювати фізичні якості, необхідні для успішного пропливання змагальних дистанцій.

В навчально-тренувальному процесі плавців 10-11 років використовували рівномірно-дистанційний та змінно дистанційний методи на дистанціях від 200 до 800 м. Низькоінтенсивне інтервальне тренування з достатніми інтервалами відпочинку між відрізками (від 30-40 до 60 і більше

секунд) застосовували як на середніх, так і на коротких дистанціях (25-100 м), що дозволяло ефективно відпрацювати технічні елементи.

Для підвищення аеробної продуктивності виконувалося плавання тривалістю 12-25 хв на дистанції від 800 до 1500 м, подолання дистанцій протяжністю 800-1000 м за допомогою лише рук з колобашкою між стегнами; пропливання дистанції за допомогою ніг з дошкою в руках.

Швидкість плавання контролювалася виконанням роботи за частотою серцевих скорочень, яка варіювалася від 120 до 150 уд/хв. Для підвищення потужності гліколітичних процесів застосовували пропливання відрізків 50 і 100 м зі швидкістю близькою до максимальної.

Для підвищення потужності та ємності алактатних процесів задавалися відрізки 10-25 м з великими інтервалами відпочинку, наприклад, серії 4×25 м, з інтервалом відпочинку 15 с. Також застосовувалося плавання з гумовим шнуром (стаціонарне плавання), повторне плавання на максимальне розтягування шнура, гальмуючі пояси або буксир, що створювало умови для розвитку сили. «Сухе плавання» із застосуванням гумових амортизаторів необхідно було для розвитку сили м'язів плечового поясу та спини, формування правильного вектору тяги, імітації гребка, розвитку силової витривалості тощо. Для розвитку спеціальної сили здійснювалося плавання з «лопатками» великого розміру максимальною інтенсивністю протягом 15-20с.

У розроблену програму були включені спеціальні дихальні вправи для підвищення аеробних можливостей та збільшення життєвої ємності легень, сили та витривалості дихальної мускулатури.

Програма включала цілеспрямоване використання спеціальних дихальних засобів у структурі тренувальних навантажень, таких, як плавання вільним стилем з різними варіантами затримки дихання (3, 5, 7, 9, 12 циклів на один вдих), плавання вільним стилем із дихальною трубкою, а також виконання форсованих вдихів і видихів через стислі зуби та губи. У паузах відпочинку між пропливанням відрізків застосовували часте та глибоке дихання тривалістю 10-20 с в якості активного відпочинку.

Удосконалення техніки спортивного плавання у плавців 10-11 років на етапі попередньої базової підготовки проводилося за такими напрямками: досягнення узгодженості рухів руками, ногами, тулуба та дихання; формування навички глибокого та ритмічного дихання; зменшення опору води під час просування тіла плавця; збільшення тягових зусиль гребків руками; визначення оптимального темпу рухів на дистанції за умови оптимального просування від гребків руками.

Розвиток рухової реакції також має суттєве значення для ефективного виконання старту та для зміни етапів в естафетному плаванні. З цією метою використовували вправи для вдосконалення швидкості реагування та підвищення стабільності часу реакції на стартовий сигнал; формування здатності розрізняти малі відрізки часу, концентрації уваги на правильному виконанні відштовхування та стрибка, а не на очікуванні стартового сигналу.

Вирішальним стимулом для розвитку швидкісних здібностей є висока інтенсивність рухів, тому на коротких дистанціях тренували здатність плавців утримувати максимальний темп рухів упродовж 4-6 с. Інтервали між навантаженнями швидкісної спрямованості забезпечували майже повне відновлення працездатності, водночас не сприяли значному зниженню рівня збудження ЦНС.

Підвищення максимальної швидкості плавання проводилося при паралельному розвитку силових здібностей організму плавців 10-11 років, а також удосконаленню техніки плавання. В залі сухого плавання використовували заняття на спеціальних плавальних тренажерах, колове тренування силового спрямування, рухливі ігри, що потребують швидкості реагування та частого перемикання з одного виду діяльності на інший.

В експериментальній тренувальній програмі застосовували формування навички глибокого та ритмічного дихання:

– 5 серій × 50 м (25 м вдих на кожний третій гребок + 25 м вдих на кожен п'ятий гребок);

- 50 м вдих на кожний третій гребок + 20 с відпочинок + 50 м вдих на кожний п'ятий гребок + 30 с відпочинок;
- 3 серії × 75 м (25 м вдих на кожний п'ятий гребок + 25 м вдих на кожний третій гребок + 25 м вдих на кожний сьомий гребок);
- 500 м (50 м вдих на кожний п'ятий гребок + 50 м вдих на кожний сьомий гребок) + інтервал відпочинку 20–30 с + 200 м (50 м вдих на кожний третій гребок + 50 м вдих на кожний п'ятий гребок + 100 м вдих на кожний сьомий гребок) + інтервал відпочинку 30–60 с + 100 м (50 м вдих на кожний сьомий гребок + 50 м вдих на кожний дев'ятий гребок);
- 5 серій × 300 м (75 м вдих на кожний третій гребок + 25 м кролем на спині + 50 м вдих на кожний сьомий гребок + 50 м на спині + 25 м вдих на кожний сьомий гребок + 75 м вільним стилем повільно);
- 5 серій × 250 м (100 м вдих на кожний третій гребок + 75 м вдих на кожний п'ятий гребок + 50 м вдих на кожний сьомий гребок + 25 м вдих на кожний дев'ятий гребок).

Орієнтовна програма занять на воді у плавців 10-11 років загально-підготовчого етапу представлена в Додатку Г. На етапі попередньої базової підготовки особливого значення набував розвиток загальних і спеціальних силових можливостей, що дозволяли підтримувати високий темп гребків під час проходження змагальної дистанції. Також на даному етапі важливим було створити вміння максимального тягового зусилля під час виконання гребка. Після засвоєння якого, акцент зміщувався на здатність і можливість створення концентрованих зусиль упродовж певних ділянок траєкторії гребка, здатності до найбільшої реалізації силового потенціалу.

Метод повторного виконання вправ дозволяв акцентовано розвивати швидкісно-силові здібності певної м'язової групи. На тренуваннях використовувалася серія динамічних вправ з постійним і з поступово зростаючим опором. Вправи з постійним опором характеризувалися збереженням величини обтяження під час її виконання. Водночас вправи зі

зростаючим опором передбачали поступову зміну величини обтяження під час їх виконання (див. додаток Д).

У таблиці 4.4 представлена структура та зміст тренування на загально-підготовчому етапі підготовчого періоду річного макроциклу. Побудова мезо-та мікроциклів здійснювалася з урахуванням вікових особливостей плавців 10–11 років і принципу поступового нарощування навантаження, хвилеподібної зміни інтенсивності тощо.

Окрім методу повторного виконання застосовували метод колового тренування, що забезпечував комплексний вплив на основні м'язові групи, що сприяло підвищенню функціональних можливостей опорно-рухового апарату й кардіореспіраторної системи (див. додаток Е1-Е3). Вправи стретчингу використовувалися для підвищення гнучкості м'язів задньої частини стегна, гомілки, плечового поясу, і, зазвичай, виконувались на заключному етапі тренувального заняття.

У втягуючому МЗЦ закладалася аеробна база та розвивалася загальна фізична підготовка (табл. 4.4). Домінувала аеробна спрямованість навантаження із низькою та помірною інтенсивністю, що допомагало поступово адаптувати серцево-судинну та м'язову системи до майбутнього підвищення обсягу роботи.

У першому базовому МЗЦ загально-підготовчого етапу спостерігалася не адаптація, а початок цілеспрямованого зростання навантаження – перехід від аеробної бази до помірної сигово-гліколітичної стимуляції. Зростала інтенсивність навантаження до помірно-високої, при чому, зміст ударних мікроциклів передбачав розвиток силових здібностей при збереженні координації рухів. Також активніше використовувалося сухе плавання з підвищеним темпом, TRX у динамічному режимі.

Для досягнення оптимального положення кінцівок під час плавання плавцям потрібно було розвивати як пасивну, так і активну гнучкість. Для досягнення цієї мети, використовували вправи для пасивної гнучкості, такі як шпагати і махи, разом із вправами для активної гнучкості.

Додатково, під час підвищення загальної та спеціальної фізичної підготовки вдосконалювали силові характеристики, тому тренування включало вправи для розвитку різних груп м'язів з використанням гумових амортизаторів, гантелей та обтяжувачів для рук і ніг з великою кількістю повторень до відмови. Значну частку часу відводили у першому базовому мезоциклі на вдосконалення швидкісно-силових здібностей.

Другий базовий МЗЦ характеризувався переходом від розвитку силового потенціалу до формування швидкісно-силового компоненту та підвищення спеціальної працездатності.

Для покращення координації, вестибулярної стійкості та швидкісно-силових здібностей використовували спеціальні акробатичні вправи, які сприяли розвитку точності в управлінні амплітудою та швидкістю руху тіла та його окремих частин, а також здатності взаємодіяти з інерцією руху та точно визначати положення кінцівок під час роботи ніг і гребків руками (див. додаток Ж).

Тренування техніки плавання в залі, відоме як «сухе плавання» допомагало плавцям поліпшити координацію рухів, правильну позицію тіла та технічну майстерність. Комплекс вправ на тренажерах «сухого плавання» спрямований на покращення силових і технічних аспектів плавання, а також витривалості подано у додатку З.

Для функціонального та силового тренування у другому базовому мезоциклі застосовували тренажери TRX, які дозволяли виконувати вправи з використанням власної маси тіла та сприяли залученню основних м'язових груп, а також покращити координацію рухів (див. додаток II1-II4).

Для покращення еластичності м'язів і збільшення рухливості суглобів виконували вправи стретчингу (додаток I). Під час відновлювального мікроциклу інтенсивність та об'єм фізичного навантаження поступово зменшувався, що створювало оптимальні умови для протікання адаптаційних процесів.

Таблиця 4.4

Структура тренування на загально-підготовчому етапі підготовчого періоду річного макроциклу

МЗС	МКЦ	Домінуюча спрямованість	Енергетична система	Рівень інтенсивності	Обсяг (% від ударного)	Ключові засоби
Втягуючий (4 тижні)	Втягуючий	Формування бази	Аеробна	Низька-помірна	60%	Аеробіка, мобілізація, координація
	Втягуючий	Розвиток ЗФП	Аеробна	Помірна	70%	Колове тренування (полегшене), TRX низької інтенсивності, сухе плавання
	Ударний	Розвиток загальної силових підготовленості адаптаційного х-ру	Аеробно-гліколітична (низька стимуляція)	Помірна	100%	Колове тренування, фітбол-аеробіка, вправи з амортизаторами, тренажери сухого плавання
	Відновлювальний	Активне відновлення	Аеробна	Низька	50–60%	Стретчинг, мобілізація, МФР
I Базовий (3 тижні)	Втягуючий	Економізація техніки та підготовка до силового навантаження	Аеробна	Помірна	70%	TRX (помірна інтенсивність), сухе плавання, стабілізаційні вправи, координаційні комплекси, мобілізація плечового поясу
	I Ударний	Розвиток силового потенціалу	Аеробно-гліколітична (помірна стимуляція)	Помірно-висока	100%	Колове силове тренування; TRX з підвищеним опором; сухе плавання; вправи на стабілізацію корпусу
	II Ударний	Формування швидкісно-силового компоненту	Аеробно-гліколітична (помірно-висока стимуляція)	Висока	100%	Колове тренування з короткими паузами; TRX у динамічному режимі; сухе плавання з підвищеним темпом; стрибкові вправи помірного обсягу
II Базовий (3 тижні)	Втягуючий	Підготовка до швидкісно-силової роботи	Аеробно-гліколітична (помірна стимуляція)	Помірна	70%	Легке колове тренування, TRX середньої інтенсивності, координаційні вправи, сухе плавання в технічному режимі.
	Ударний	Розвиток швидкісно-силових здібностей	Аеробно-гліколітична (підвищена стимуляція)	Висока	100%	Колове силове тренування з короткими паузами, TRX з акцентом на динамічні рухи, стрибкові вправи (помірного обсягу), сухе плавання з високою частотою рухів, BOSU для стабілізації
	Відновлювальний	Стабілізація адаптаційних змін	Аеробна	Низька	50–60%	Стретчинг, МФР, легкі TRX-комплекси, координаційні вправи, дихальні вправи

Примітка: I Базовий МЗС Втягуючий МКЦ – підготовка нервово-м'язової системи до швидкісної роботи; II Базовий МЗС I Ударний МКЦ – швидкість виконання вправ відбувається при збереженні техніки; II Базовий МЗС Ударний МКЦ – при виконанні вправ формується здатність утримувати якість рухів при втомі

Протягом ПБ МЗЦ зростала частка швидкісно-силових вправ при зменшенні частки чисто аеробних, збільшувалася інтенсивність, впроваджувалися координаційно-складні вправи, активніше стимулюється гліколітична система. Ударний МКЦ ПБ МЗЦ забезпечував формуванню здатності утримувати техніку рухів при наростаючій втомі. Відновлювальний МКЦ сприяв стабілізації адаптації.

Застосовувалися вправи міофасціального релізу, які спрямовані на розслаблення м'язів і фасції, покращення рухливості суглобів і зниження відчуття м'язового напруження (див. додаток К).

Якщо під час ІБ МЗЦ збільшувалася сила, то ПБ МЗЦ – реалізовував силу при швидкості, домінувала швидкість та витривалість. Механізм енергозабезпечення в ІБ МЗЦ – аеробний, проте в ПБ МЗЦ – переважала гліколітична стимуляція. Отже, в ІБ МЗЦ закладалася силова база, а в ПБ МЗЦ – швидкісно-силова інтеграція.

Для плавців 10-11 років простежувалася логіка інтенсивності: відсутня жорстка анаеробна робота, а гліколітична стимуляція – помірна при відновлювальному МКЦ і збереженні координаційної складової.

Загально-підготовчий етап забезпечував послідовний перехід від формування аеробної бази до розвитку швидкісно-силового компонента з урахуванням вікової доцільності навантажень та необхідності збереження координаційної складової підготовки (табл. 4.4).

У таблиці 4.5 представлено зміст тренувань на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду річного макроциклу, що вказав на перехід від переважно загальної силової спрямованості до розвитку спеціальної силової витривалості та швидкісно-силової потужності з поступовим підвищенням інтенсивності навантажень.

Адаптація організму плавців до спеціалізованої роботи здійснювалася на першому контрольно-підготовчому МЗЦ. Так, втягуючий МКЦ був спрямований на аеробно-гліколітичну роботу для подальшої інтенсифікації

підготовки. Для розвитку спеціальної силової витривалості задіяні ударні МКЦ з переважно гліколітичним механізмом і високим рівнем інтенсивності.

Оптимізацію функціонального стану спортсменів і стабілізацію спеціальної адаптації забезпечував відновлювальний МКЦ. Для цього застосовувалися дихальні та релаксаційні вправи з метою створення сприятливих умов для відновлення працездатності юних плавців (табл. 4.5).

Використовувалися різні види дихання, такі як бічне, реберне та повне дихання, спільно з виконанням йогівських асан з акцентом на дихальному режимі (видих відбувався під час руху, а вдих – під час розслаблення м'язів).

Зорові образи застосовувалися як засіб формування усвідомленого контролю рухів під час пропливання дистанцій, що засновані на принципах усвідомленості і точності в рухах. Спортсмени усвідомлювали, що кожен рух має свою мету, і будь-яке порушення техніки виконання елементів гребка може позначитися на загальному часі подолання дистанції.

Зазначені засоби не виступали окремим об'єктом контролю, а застосовувалися з метою оптимізації психофізіологічного стану та створення сприятливих умов для відновлення працездатності після фізичних навантажень. Детальний зміст дихальних і релаксаційних засобів відновлювальної спрямованості подано в додатку Л.

Перехід до розвитку швидко-силової потужності відбувся у другому контрольно-підготовчому МЗЦ. Ударний МКЦ передбачав залучення гліколітичного та алактатного механізмів енергозабезпечення з використанням коротких інтервальних режимів роботи. Така структура сприяло зростанню інтенсивності виконання без надмірного накопичення лактату, що є суттєвим для спортсменів цього віку. Відновлювальний МКЦ здійснював роль відповідного функціонального підведення до передзмагального етапу.

Таблиця 4.5

Структура тренування на спеціально-підготовчому етапі підготовчого періоду річного макроциклу

МЗЦ	МКЦ	Домінуюча спрямованість	Енергетична система	Рівень інтенсивності	Обсяг (% від ударного)	Ключові засоби
I Контрольно-підготовчий (4 тижні)	Втягуючий	Підготовка до спеціальної роботи	Аеробно-гліколітична (помірна стимуляція)	Помірна	70%	Сухе плавання у темповому режимі, TRX із технічним контролем, координаційні вправи, вправи на стабілізацію корпусу
	I Ударний	Розвиток спеціальної силових витривалості	Гліколітична (помірна стимуляція)	Висока	100%	Колове тренування зі скороченими паузами, сухе плавання з опором, функціональні комплекси з темповим режимом, вправи з амортизаторами
	II Ударний	Підвищення спеціальної силових витривалості	Гліколітична (підвищена стимуляція)	Висока	100%	Інтервальні функціональні комплекси, серії вправ «на фоні втоми», вправи на стабілізацію корпусу після силових серій
	Відновлювальний	Стабілізація спеціальної адаптації	Аеробна	Низька	50–60%	Стретчинг, легкі технічні вправи, МФР, дихальні вправи
II Контрольно-підготовчий (3 тижні)	Втягуючий	Активізація швидкісного режиму	Аеробно-гліколітична	Помірна	70%	TRX (помірна інтенсивність), сухе плавання, стабілізаційні вправи, координаційні комплекси, мобілізація плечового поясу
	Ударний	Розвиток швидкісно-силових потужності	Гліколітична + алактатна (короткі інтервали)	Висока	100%	TRX у вибуховому режимі, сухе плавання з максимальною частотою, короткі інтервальні серії
	Відновлювальний	Підведення до змагального періоду	Аеробна	Низька	50–60%	Стретчинг, легкі технічні вправи, МФР, дихальні вправи

⊕

Можемо зазначити, що спеціально-підготовчий етап забезпечував інтенсифікацію процесу підготовки, розвиток швидкісно-силових можливостей та спеціальної витривалості з урахуванням вікових особливостей (табл. 4.5).

Таким чином, тренувальна складова програми виступала засобом поетапного регулювання функціональної адаптації.

Передзмагальний етап підготовчого періоду річного макроциклу відповідав принципам поетапного підведення до змагань. Адже він був направлений на збереження високої інтенсивності виконання окремих вправ при одночасному зниженні загального обсягу навантаження (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Структура тренування на передзмагальному етапі підготовчого періоду річного макроциклу

МКЦ	Домінуюча спрямованість	Енергетична система	Рівень інтенсивності	Обсяг (% від ударного)	Ключові засоби
Втягуючий	Активация швидкісного режиму	Аеробно-гліколітична	Помірна	70%	Суше плавання, технічні вправи, координаційні комплекси
Ударний (підвідний)	Реалізація швидкісно-силової потужності	Гліколітична + алактатна (короткі інтервали)	Висока	80–90%	Стрибкові вправи малого обсягу, сухе плавання в максимально швидкісному режимі, короткі інтервальні серії
Відновл.	Функціональна стабілізація	Аеробна	Низька	50–60%	Стретчінг, легке сухе плавання, МФР, координаційні вправи, дихальні вправи

Примітка: Відновл. – відновлювальний

Побудова МЗЦ здійснювалася шляхом поступового переходу від підвищення швидкісної готовності до реалізації швидкісно-силових можливостей з подальшою стабілізацією функціонального стану плавців.

Втягуючий МКЦ забезпечував передумови для збереження працездатності без надмірного функціонального напруження. Також він підвищував нейром'язову готовність, підтримував технічну узгодженість рухів при переважно аеробно-гліколітичній спрямованості з помірною інтенсивністю навантажень.

Високу інтенсивність при зменшеному обсязі (80–90% від ударного) зумовлював ударний (підвідний) МКЦ при коротких інтервальних режимів роботи із залученням гліколітичного та алактатного механізмів енергозабезпечення.

Відновлювальний МКЦ виконував функцію стабілізації функціонального стану, створював передумови для ефективного переходу до змагальної діяльності.

Таким чином, передзмагальний МЗЦ забезпечував раціональне поєднання зниження обсягу, збереження інтенсивності та підтримання технічної готовності, що відповідало логіці періодизації тренувального процесу.

4.2. Динаміка показників загальної та спеціальної фізичної підготовленості в експериментальній та контрольній групах

Після завершення формувального етапу педагогічного експерименту нами здійснено повторне тестування, що надало можливість оцінити зміни за показниками загальної фізичної підготовленості плавців 10-11 років, порівняти динаміку в обох групах, і встановити ефективність впровадженої програми.

Здійснений аналіз результатів загальної фізичної підготовленості дівчат виявив вірогідне покращення всіх показників із переходом більшості результатів до високого рівня в експериментальній групі, та створило підстави для визначення не лише величини змін, а й характер адаптаційних перебудов у спортсменок (табл. 4.7).

На підвищення швидкісних можливостей та мобільності нервових процесів у дівчат ЕГ вказало достовірне скорочення часу бігу на 30 м з $6,91 \pm 0,28$ с до $5,87 \pm 0,28$ с ($t=2,63$; $p<0,05$). Виражений приріст (15,05%) показників без суттєвих морфологічних змін пояснює підвищена чутливість до розвитку швидкості за рахунок удосконалення нейром'язової регуляції у віці 10–11 років. Менш вираженими були зміни у КГ (з $6,99 \pm 0,12$ с до $6,59 \pm 0,11$ с; $-5,72\%$).

Препубертатний період є оптимальним для розвитку гнучкості, оскільки рухові стереотипи ще не мають жорсткої фіксації, а сполучна тканина зберігає достатню пластичність. Тому, на підвищення еластичності м'язово-зв'язкового апарату вказало значне зростання результатів (+61,54%) за нахилом тулуба вперед із $6,50 \pm 0,56$ см до $10,50 \pm 0,55$ см ($t=5,10$; $p<0,001$). Включення вправ стабілізаційних і розтягувальних в розроблену програму забезпечило формування оптимальної амплітуди рухів, що є важливим для вдосконалення техніки плавання.

У КГ приріст був помірним ($6,05 \pm 0,50$ см до $6,95 \pm 0,11$ см; +14,88%) і статистично менш помітним.

Динаміка показників загальної фізичної підготовленості дівчат 10-11 років на етапі попередньої базової підготовки протягом дослідження

(n=44)

	Констатувальний етап		Формувальний етап		$t_{розр}$	P	$\Delta, \%$
	$M \pm m$	рівень	$M \pm m$	рівень			
Біг 30 м, с							
<i>EG</i>	6,91±0,28	середній	5,87±0,28	високий	2,63	$P < 0,05$ ($t_{гр}=2,02$)	-15,05%
<i>KG</i>	6,99±0,12	середній	6,59±0,11	середній	1,92	$P > 0,05$ ($t_{гр}=2,02$)	-5,72%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,26$	$P > 0,05$ відмінності не істотні ($t_{гр}=2,02$)	$t_{розр}=2,20$	$P < 0,05$ відмінності достовірні ($t_{гр}=2,02$)			
Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см							
<i>EG</i>	6,50±0,56	середній	10,50±0,55	високий	5,10	$P < 0,001$ ($t_{гр}=3,54$)	61,54%
<i>KG</i>	6,05±0,50	середній	6,95±0,11	середній	1,76	$P > 0,05$ ($t_{гр}=2,02$)	14,88%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,60$	$P > 0,05$ відмінності не істотні ($t_{гр}=2,02$)	$t_{розр}=6,33$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{гр}=3,54$)			
Підтягування, кількість разів							
<i>EG</i>	6,00±0,54	середній	11,00±0,54	високий	6,55	$P < 0,001$ ($t_{гр}=3,54$)	83,33%
<i>KG</i>	6,20±0,50	середній	7,20±0,25	середній	1,79	$P > 0,05$ ($t_{гр}=2,02$)	16,13%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,27$	$P > 0,05$ відмінності не істотні ($t_{гр}=2,02$)	$t_{розр}=6,39$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{гр}=3,54$)			
Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів							
<i>EG</i>	7,25±0,65	середній	11,50±0,66	високий	4,59	$P < 0,001$ ($t_{гр}=3,54$)	58,62%
<i>KG</i>	7,00±0,87	середній	8,50±0,85	середній	1,23	$P > 0,05$ ($t_{гр}=2,02$)	21,43%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,23$	$P > 0,05$ відмінності не істотні ($t_{гр}=2,02$) $P > 0,05$ відмінності не істотні ($t_{гр}=2,02$)	$t_{розр}=2,79$	$P < 0,01$ відмінності достовірні ($t_{гр}=2,70$)			

Продовження таблиці 4.7

Човниковий біг 4×9 м, с							
<i>ЕГ</i>	12,95±0,50	середній	11,15±0,35	високий	2,95	P<0,01 (<i>t</i> _{гр} =2,70)	-13,90%
<i>КГ</i>	12,85±0,53	середній	12,35±0,40	середній	0,75	P>0,05 (<i>t</i> _{гр} =2,02)	-3,89%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,14	P>0,05 відмінності не істотні (<i>t</i> _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =2,26	P<0,05 відмінності достовірні (<i>t</i> _{гр} =2,02)			
Стрибок у довжину з місця, см							
<i>ЕГ</i>	132,44±1,5 4	середній	152,44±1,5	високий	9,24	P<0,001 (<i>t</i> _{гр} =3,54)	15,10%
<i>КГ</i>	133,11±2,8 0	середній	141,11±2,9	середній	1,98	P>0,05 (<i>t</i> _{гр} =2,02)	6,01%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,21	P>0,05 відмінності не істотні (<i>t</i> _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =3,46	P<0,01 відмінності достовірні (<i>t</i> _{гр} =2,70)			
Піднімання тулуба в сід за 30 с, кількість разів							
<i>ЕГ</i>	15,50±1,28	середній	22,50±1,28	високий	3,87	P<0,001 (<i>t</i> _{гр} =3,54)	45,16%
<i>КГ</i>	15,60±0,99	середній	16,50±0,78	середній	0,71	P>0,05 (<i>t</i> _{гр} =2,02)	5,77%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,06	P>0,05 відмінності не істотні (<i>t</i> _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =4,00	P<0,001 відмінності достовірні (<i>t</i> _{гр} =3,54)			

Відчутні зміни виявлено у вправах силового прояву (згинання та розгинання рук в упорі лежачи, підтягування). Кількість повторень за підтягуванням в ЕГ зросла з 6,00±0,54 до 11,00±0,54 разів (*t*=6,55; *p*<0,001) із досягненням високого рівня. Насамперед, приріст (83,33%) пов'язаний не зі збільшенням м'язової маси, а з покращенням міжм'язової координації та ефективністю залучення моторних одиниць. Урахування віку дозволило використовувати, переважним чином, вправ із власною вагою, що забезпечило розвиток сили без перевантаження опорно-рухового апарату. У КГ показник підвищився з 6,20±0,50 до 7,20±0,25 разів (+16,13%), без суттєвих міжгрупових розбіжностей.

В ЕГ також зріс показник «Згинання та розгинання рук в упорі лежачи» з 7,25±0,65 до 11,50±0,66 разів (*t*=4,59; *p*<0,001). Зафіксовано приріст на рівні

58,62%. У КГ зміни (з $7,00 \pm 0,87$ до $8,50 \pm 0,85$ разів; +21,43%) не супроводжувалися переходом до вищого рівня підготовленості, що вказало на недостатність стандартного тренувального впливу.

Отримані нами результати доводять, що в ЕГ відбулися не лише кількісні покращення показників, а й структурні зміни за рівнями підготовленості. Так, достовірне скорочення часу з $12,95 \pm 0,50$ с до $11,15 \pm 0,35$ с ($t=2,95$; $p<0,01$) і перехід із середнього до високого рівня за «Човниковий біг 4×9 м» ілюструє підвищення швидкісних можливостей та спритності, що відповідає сенситивним періодам розвитку. Статистично недостовірними (з $12,85 \pm 0,53$ с до $12,35 \pm 0,40$ с; -3,89%) були зміни у КГ.

В ЕГ експериментальній групі результат стрибка у довжину відповідав високому рівню та засвідчив покращення швидкісно-силових здібностей ($t=9,24$; $p<0,001$; +15,1%). У КГ зафіксоване менш помітні зміни з $133,11 \pm 2,80$ см до $141,11 \pm 2,90$ см ($t=1,98$; +6,01%). Міжгрупові відмінності були статистично значущими ($p<0,01$) на користь ЕГ.

При побудові програми нами враховано, що у віці 10–11 років спостерігається сприятливий період для розвитку силових здібностей за рахунок власної маси тіла та помірних навантажень, що в ЕГ відбувся перехід до високого рівня за контрольною вправою «Піднімання тулуба в сід за 30 с» ($t=3,87$; $p<0,001$; +45,16%). Крім того, виявлено підвищення силової витривалості м'язів тулуба, що необхідне для стабілізаційної основи рухів у плаванні. Проте статистично недостовірними виявилися зміни в КГ (з $15,60 \pm 0,99$ до $16,50 \pm 0,78$ разів (+5,77%).

Здійснений аналіз довів, що за всіма досліджуваними показниками в експериментальній групі відбулось достовірне покращення результатів, тоді як у контрольній групі зміни мали помірний характер і переважно не досягають статистичної значущості. Результати підтвердили, що врахування сенситивних періодів розвитку рухових здібностей у віці 10–11 років і раціональне поєднання засобів силової та координаційної спрямованості

забезпечують ефективні адаптаційні перебудови функціонального характеру (табл. 4.7).

Порівняння показників між експериментальною групою та контрольною наприкінці педагогічного експерименту виявило наявність вірогідних відмінностей між досліджуваними групами дівчат за всіма показниками загальної фізичної підготовленості.

На контрольному етапі дослідження між обома групами встановлено статистично значущі відмінності за всіма досліджуваними показниками ($p < 0,05 - 0,001$) (табл. 4.8, рис. 4.1).

Таблиця 4.8

Динаміка показників загальної фізичної підготовленості дівчат експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

Показники		ЕГ		КГ		$t_{розр.}$	Р
		М	m	М	m		
1	Біг 30 м, с	5,87	0,28	6,59	0,17	2,20	<0,05
2	Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см	10,50	0,55	6,95	0,11	6,33	<0,001
3	Підтягування, кількість разів	11,00	0,54	7,20	0,25	6,39	<0,001
4	Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	11,50	0,66	8,50	0,85	2,79	<0,01
5	Човниковий біг 4×9 м, с	11,15	0,35	12,35	0,40	2,26	<0,05
6	Стрибок у довжину з місця, см	152,44	1,52	141,11	2,90	3,46	<0,01
7	Піднімання тулуба в сід за 30 с, кількість разів	22,50	1,28	16,50	0,78	4,00	<0,001

Суттєвий вплив експериментальної програми (виражені міжгрупові розбіжності) зафіксовано за підтягуванням, згинанням та розгинанням рук, підніманням тулуба. Значущі відмінності також встановлено у стрибку в

довжину з місця, що підтверджує покращення швидкісно-силової підготовленості.

Перевага експериментальної групи простежується як за швидкісними тестами (біг 30 м, човниковий біг 4×9 м), так і за показниками гнучкості та швидкісно-силовими здібностями. Водночас спостерігається суттєве зростання частки плавчинь із високим рівнем підготовленості (до 86–95%, залежно від тесту), що доводить якість впровадженої програми.

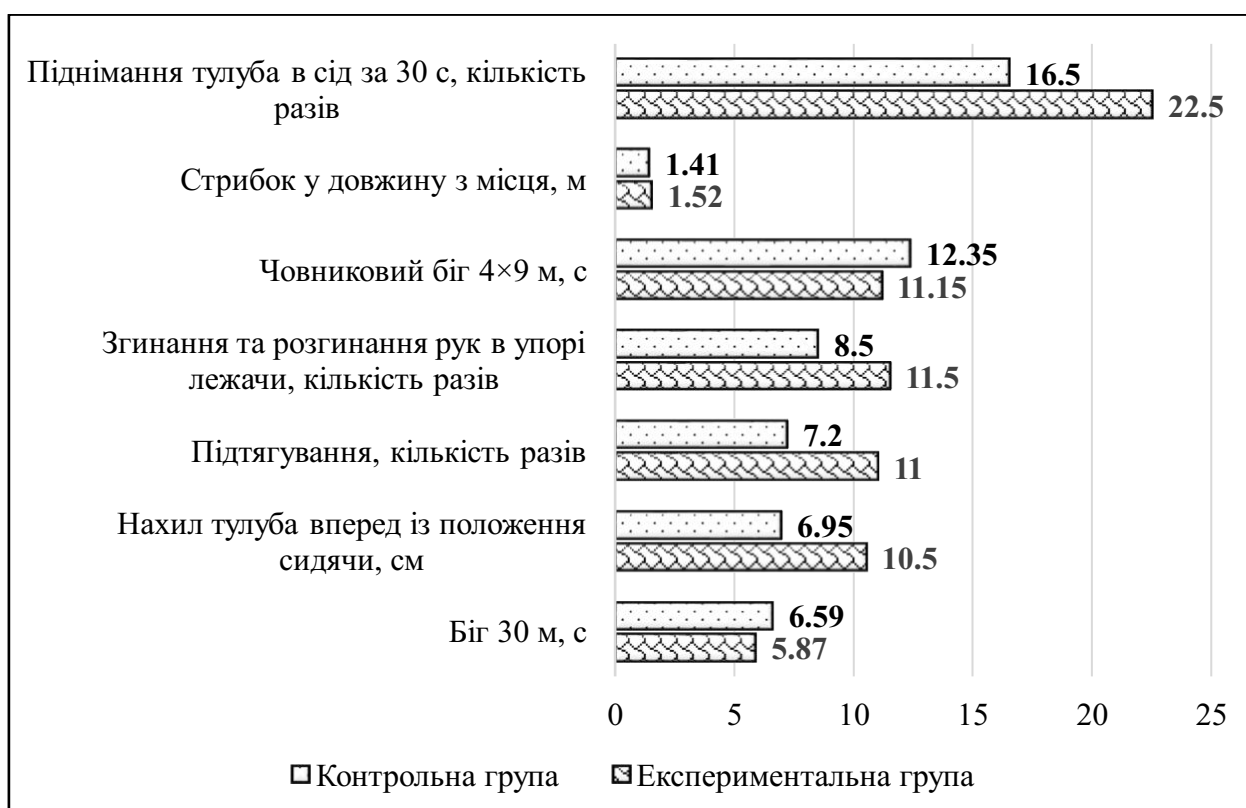


Рис. 4.1 Динаміка показників загальної фізичної підготовленості дівчат експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

Виражені зміни виявлені за рівнями сформованості показників загальної фізичної підготовленості дівчат експериментальної групи (табл. 4.9). Якщо на констатувальному етапі переважна частина досліджуваних перебувала на низькому та середньому рівнях, то після впровадження програми низький рівень за всіма показниками відсутній.

Таблиця 4.9
Розподіл дівчат за рівнями сформованості показників загальної фізичної підготовленості

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Біг 30 м, с	50,00%	45,45%	31,82%	0,00%	45,45%	45,45%	50,00%	13,64%	4,55%	9,09%	18,18%	86,36%
Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см	50,00%	50,00%	40,91%	4,55%	40,91%	45,45%	36,36%	13,64%	9,09%	4,55%	22,73%	81,82%
Підтягування, к-сть разів	54,55%	45,45%	36,36%	0,00%	40,91%	45,45%	36,36%	9,09%	4,55%	9,09%	27,27%	90,91%
Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, к-сть разів	45,45%	40,91%	27,27%	0,00%	45,45%	54,55%	50,00%	4,55%	9,09%	4,55%	22,73%	95,45%
Човниковий біг 4×9 м, с	45,45%	45,45%	31,82%	0,00%	50,00%	45,45%	45,45%	9,09%	4,55%	9,09%	22,73%	90,91%
Стрибок у довжину з місця, см	45,45%	45,45%	36,36%	0,00%	45,45%	50,00%	45,45%	13,64%	9,09%	4,55%	18,18%	86,36%
Піднімання тулуба в сід за 30 с, к-сть разів	40,91%	50,00%	36,36%	0,00%	54,55%	40,91%	31,82%	9,09%	4,55%	9,09%	31,82%	90,91%

Аналіз розподілу дівчат КГ за рівнями сформованості показників загальної фізичної підготовленості протягом дослідження засвідчив помірний характер змін без вираженої структурної перебудови. За всіма тестами переважна частина (40–55%) досліджуваних відносилась до низького та середнього рівнів підготовленості проти мінімальної частки дівчат із високим рівнем (4–9%). Після завершення дослідження у КГ спостерігається незначне зростання частки високого рівня (до 18–32%) і певне зменшення частки низького рівня (до 27–36%). Однак ці зміни носять епізодичний характер. Так, у більшості зберігається переважання середнього рівня підготовленості, а перехід до високого рівня відбувається лише у частини досліджуваних.

Результати розрахунків ϕ -критерія Фішера засвідчили наявність достовірних відмінностей у розподілі дівчат ЕГ і КГ за рівнями сформованості показників загальної фізичної підготовленості на контрольному етапі експерименту, оскільки значення критерія в усіх випадках виявились більшими за критичне $\phi^*_{0,001}=3,983$ ($p<0,001$) (табл. 4.9). Таким чином приймається альтернативна гіпотеза (H_a) – відмінності між групами є статистично значущими.

Аналіз результатів загальної фізичної підготовленості хлопців-плавців здійснено з метою визначення динаміки показників під впливом експериментальної програми та встановлення міжгрупових відмінностей на формульовальному етапі дослідження (табл. 4.10).

За бігом на 30 м встановлено перехід до високого рівня та достовірне зменшення часу з $6,61\pm 0,12$ с до $5,75\pm 0,12$ с ($t=5,07$; $p<0,001$) у хлопців експериментальної групи, що відповідає приросту – 13,01%. Отримані зміни вказують на вдосконалення швидкісних можливостей, що є характерним для віку 10–11 років. У контрольній групі покращення було менш вираженим і не супроводжувалося якісними змінами.

За нахилом тулуба вперед в ЕГ помітне зростання на 220,20% ($t=26,34$; $p<0,001$), що відображає ефективність регуляції м'язового тонуусу та підвищення еластичності м'язово-зв'язкового апарату. За підтягуванням,

згинанням і розгинанням рук в упорі лежачи у хлопців ЕГ відбулось достовірне покращення показників ($p < 0,001$). У контрольних групах приріст був статистично менш вираженим і не призвів до переходу на вищий рівень.

Таблиця 4.10

Аналіз порівняння результатів сформованості показників загальної фізичної підготовленості дівчат обох груп на формувальному етапі дослідження за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники	ЕГ		КГ		Φ_1	Φ_2	Φ^*	P
	n	D	n	D				
Біг 30 м, с	19	0,86	4	0,18	2,385	0,881	4,989	<0,001
Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см	18	0,82	5	0,23	2,261	0,994	4,201	<0,001
Підтягування, кількість разів	20	0,91	6	0,27	2,529	1,099	4,743	<0,001
Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	21	0,95	5	0,23	2,712	0,994	5,698	<0,001
Човниковий біг 4×9 м, с	20	0,91	5	0,23	2,529	0,994	5,092	<0,001
Стрибок у довжину з місця, см	19	0,86	4	0,18	2,385	0,881	4,989	<0,001
Піднімання тулуба в сід за 30 с, кількість разів	20	0,91	7	0,32	2,529	1,199	4,412	<0,001

У тесті «Човниковий біг 4×9 м» у хлопців експериментальної групи встановлено достовірне скорочення часу виконання з $12,05 \pm 0,25$ с до $11,0 \pm 0,30$ с ($t=14,33$; $p < 0,001$), що відповідає покращенню на 8,71% та переходу з середнього до високого рівня. Отримана динаміка свідчить про підвищення швидко-координаційних можливостей і здатності до швидкої зміни напрямку руху. У контрольній групі зміни були мінімальними ($-0,83\%$) і не супроводжувалися підвищенням рівня підготовленості.

Таблиця 4.11

Динаміка показників загальної фізичної підготовленості хлопців 10-11 років на етапі попередньої базової підготовки протягом дослідження

(n=42)

	Констатувальний етап		Формувальний етап		$t_{розр}$	P	$\Delta, \%$
	$M \pm m$	рівень	$M \pm m$	рівень			
Біг 30 м, с							
<i>ЕГ</i>	6,61±0,12	середній	5,75±0,12	високий	5,07	$P < 0,001$ ($t_{гр}=3,55$)	-13,01%
<i>КГ</i>	6,49±0,22	середній	6,19±0,17	середній	1,44	$P > 0,05$ ($t_{гр}=2,02$)	-4,62%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,71$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр}=2,02$)	$t_{розр}=2,11$	$P < 0,05$ відмінності достовірні ($t_{гр}=2,02$)			
Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см							
<i>ЕГ</i>	2,03±0,12	середній	6,50±0,12	високий	26,34	$P < 0,001$ ($t_{гр}=3,55$)	220,20%
<i>КГ</i>	2,05±0,35	середній	2,95±0,30	середній	1,95	$P > 0,05$ ($t_{гр}=2,02$)	43,90%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,05$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр}=2,02$)	$t_{розр}=10,99$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{гр}=3,55$)			
Підтягування, кількість разів							
<i>ЕГ</i>	3,50±0,26	середній	7,00±0,26	високий	9,52	$P < 0,001$ ($t_{гр}=3,55$)	100,00%
<i>КГ</i>	3,20±0,40	середній	4,09±0,25	середній	1,89	$P > 0,05$ ($t_{гр}=2,02$)	27,81%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,63$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр}=2,02$)	$t_{розр}=8,07$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{гр}=3,55$)			
Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів							
<i>ЕГ</i>	10,50±0,88	середній	15,50±0,88	високий	4,02	$P < 0,001$ ($t_{гр}=3,55$)	47,62%
<i>КГ</i>	10,00±0,87	середній	11,00±0,85	середній	0,82	$P > 0,05$ ($t_{гр}=2,02$)	10,00%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,40$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр}=2,02$)	$t_{розр}=3,68$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{гр}=3,55$)			

Продовження таблиці 4.11

Човниковий біг 4×9 м, с							
<i>ЕГ</i>	12,05±0,25	середній	11,0±0,30	високий	14,33	P<0,001 (<i>t</i> _{гр} =3,55)	-8,71%
<i>КГ</i>	12,05±0,53	середній	11,95±0,33	середній	0,85	P>0,05 (<i>t</i> _{гр} =2,02)	-0,83%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =1,44	P>0,05 відмінності і не істотні (<i>t</i> _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =7,89	P<0,001 відмінності достовірні (<i>t</i> _{гр} =3,55)			
Стрибок у довжину з місця, см							
<i>ЕГ</i>	143,12±2,22	середній	166,12±0,12	високий	7,49	P<0,001 (<i>t</i> _{гр} =3,55)	16,07%
<i>КГ</i>	142,11±2,53	середній	149,11±2,50	середній	1,97	P>0,05 (<i>t</i> _{гр} =2,02)	4,93%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,30	P>0,05 відмінності і не істотні (<i>t</i> _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =5,57	P<0,001 відмінності достовірні (<i>t</i> _{гр} =3,55)			
Піднімання тулуба в сід за 30 с, кількість разів							
<i>ЕГ</i>	15,50±1,28	середній	22,50±1,28	високий	3,87	P<0,001 (<i>t</i> _{гр} =3,55)	45,16%
<i>КГ</i>	15,60±0,99	середній	16,50±0,78	середній	0,71	P>0,05 (<i>t</i> _{гр} =2,02)	5,77%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,06	P>0,05 відмінності не істотні (<i>t</i> _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =4,00	P<0,001 відмінності достовірні (<i>t</i> _{гр} =3,55)			

У хлопців ЕГ у вправі «Стрибок у довжину з місця» зафіксовано достовірне покращення результату з 143,12±2,22 см до 166,12±0,12 см (*t*=7,49; *p*<0,001), що становить приріст 16,07% та відповідає переходу до високого рівня, та відображає покращення швидко-силових можливостей нижніх кінцівок. У КГ приріст – 4,93%, що залишило показник на середньому рівні.

Перехід до високого рівня відбувся й за підніманням тулуба в сід за 30 с в ЕГ. Виявлено достовірне зростання показника з 15,50±1,28 до 22,50±1,28 разів (*t*=3,87; *p*<0,001), що відповідає приросту 45,16%. Отримані зміни довели покращення функціональної стабілізації корпусу та розвиток силової витривалості м'язів тулуба. У КГ зміна за рівнями відсутня (приріст становив 5,77%).

За всіма тестами, які проводились під час експерименту, у хлопців ЕГ констатовано статистично достовірне покращення показників із переходом до вищого рівня розвитку фізичних якостей, тоді як у КГ позитивна динаміка визначалась незначними або помірними характеристиками і не зумовила якісні зміни рівневої структури підготовленості.

Порівняльний аналіз показників загальної фізичної підготовленості хлопців експериментальної та контрольної груп на завершальному етапі дослідження засвідчив наявність статистично значущих міжгрупових відмінностей за всіма досліджуваними тестами (табл. 4.12, рис. 4.2).

Таблиця 4.12

Динаміка показників загальної фізичної підготовленості хлопців експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

Показники		ЕГ		КГ		$t_{розр.}$	P
		М	m	М	m		
1	Біг 30 м, с	5,75	0,12	6,19	0,17	2,11	<0,05
2	Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см	6,50	0,12	2,95	0,30	10,99	<0,001
3	Підтягування, кількість разів	7,00	0,26	4,09	0,25	8,07	<0,001
4	Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	15,50	0,88	11,00	0,85	3,68	<0,001
5	Човниковий біг 4×9 м, с	11,00	0,3	11,95	0,33	2,13	<0,05
6	Стрибок у довжину з місця, см	166,12	2,12	149,11	2,20	5,57	<0,001
7	Піднімання тулуба в сід за 30 с, кількість разів	22,50	1,28	16,50	0,78	4,00	<0,001

Більш домінуючий розвиток швидкісних можливостей під впливом розробленої програми встановлено за бігом на 30 м у хлопців ЕГ($5,75 \pm 0,12$ с) при порівнянні з КГ ($6,19 \pm 0,17$ с; $t=2,11$; $p<0,05$).

Аналогічні зміни отримані й за контрольною вправою «Нахил тулуба вперед із положення сидячи». Так, встановлено достовірну перевагу ЕГ – вищий рівень розвитку гнучкості ($6,50 \pm 0,12$ см) над КГ ($2,95 \pm 0,30$ см; $t=10,99$; $p<0,001$). Також й результати підтягування продемонстрували переважання ЕГ – $7,00 \pm 0,26$ разів проти $4,09 \pm 0,25$ у КГ ($t=8,07$; $p<0,001$). Результат ЕГ за «Згинання та розгинання рук в упорі лежачи» довів статистично значущу відмінність на рівні $15,50 \pm 0,88$ разів, що перевищує показник КГ – $11,00 \pm 0,85$ разів ($t=3,68$; $p<0,001$).

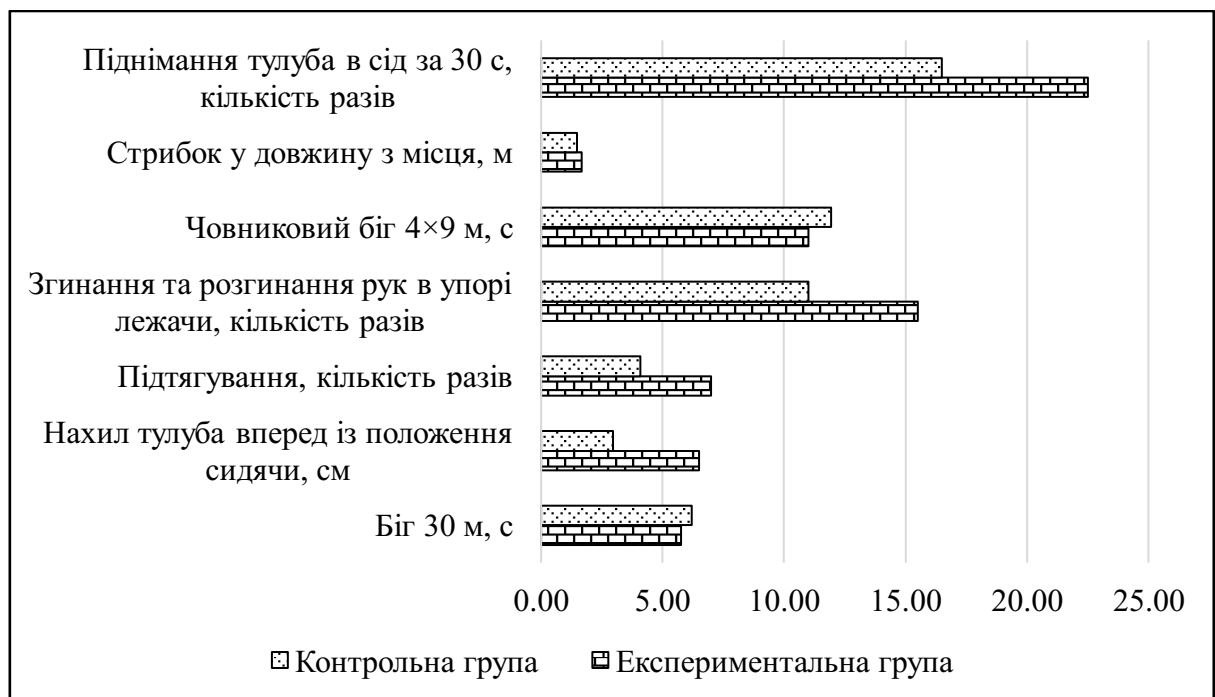


Рис. 4.2 Динаміка показників загальної фізичної підготовленості хлопців експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

Також зафіксовано статистично значущу перевагу ЕГ ($11,00 \pm 0,30$ с) над КГ ($11,95 \pm 0,33$ с; $t=2,13$; $p<0,05$) за човниковим бігом 4×9 м і стрибком у довжину з місця (ЕГ – $166,12 \pm 2,12$ см проти КГ – $149,11 \pm 2,20$ см; $t=5,57$; $p<0,001$). Подібна тенденція простежується за підніманням тулуба в сід за 30 с, де результат ЕГ ($22,50 \pm 1,28$ разів) статистично вищі за КГ ($16,50 \pm 0,78$ разів; $t=4,00$; $p<0,001$) (табл. 4.12, рис. 4.2).

Таблиця 4.13
Розподіл хлопців за рівнями сформованості показників загальної фізичної підготовленості

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Біг 30 м, с	50,00%	40,91%	25,00%	0,00%	40,00%	45,45%	50,00%	18,18%	10,00%	13,64	25,00%	81,82%
Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см	45,00%	45,45%	25,00%	0,00%	50,00%	45,45%	55,00%	22,73%	5,00%	9,09	20,00%	77,27%
Підтягування, к-сть разів	45,00%	50,00%	30,00%	0,00%	45,00%	40,91%	45,00%	18,18%	10,00%	9,09	25,00%	81,82%
Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, к-сть разів	45,00%	45,45%	35,00%	0,00%	50,00%	45,45%	45,00%	13,64%	5,00%	9,09	20,00%	86,36%
Човниковий біг 4×9 м, с	50,00%	50,00%	30,00%	0,00%	40,00%	45,45%	45,00%	13,64%	10,00%	4,55	25,00%	86,36%
Стрибок у довжину з місця, см	45,00%	40,91%	35,00%	0,00%	45,00%	50,00%	45,00%	9,09%	10,00%	9,09	20,00%	90,91%
Піднімання тулуба в сід за 30 с, к-сть разів	45,00%	45,45%	25,00%	0,00%	50,00%	45,45%	45,00%	9,09%	5,00%	9,09	30,00%	90,91%

Результати порівняльного аналізу розподілу хлопців ЕГ за рівнями сформованості показників загальної фізичної підготовленості засвідчили виражену перебудову протягом дослідження (табл. 4.13).

На констатувальному етапі у значній частині тестів превалювали низький і середній рівні (40,91–50,00%), проте частка високого рівня не виходила за межі 13,64%. Після впровадження експериментальної програми зафіксовано відсутність низького рівня. Частка середнього рівня істотно зменшилася (до 9,09–22,73%), натомість найбільш представленим став високий рівень (77,27–90,91%).

Частка високого рівня зростає до 90,91% в тестах «Стрибок у довжину з місця» та «Піднімання тулуба в сід за 30 с». У підтягуванні; згинанні та розгинанні рук в упорі лежачи високий рівень – у 81,82–86,36% хлопців. Менш виражений характер притаманий плавцям КГ. Залежно від тесту, низький рівень зберігався у 25,00–35,00% хлопців при домінуючій частці середнього рівня (45,00–55,00%), та високої – до 20,00–30,00%.

У хлопців ЕГ відбулися кількісні та якісні зміни рівневої структури показників загальної фізичної підготовленості – перехід більшості досліджуваних до високого рівня. У КГ позитивна динаміка мала лише поступовий характер і не призвела до істотного перерозподілу (табл. 4.13).

Одержані показники довели ефективність впровадженої програми, та її позитивний вплив на розвиток фізичних якостей хлопців-плавців на етапі попередньої базової підготовки.

Для підтвердження змін у рівневій структурі показників застосовано кутове перетворення Фішера. В усіх випадках емпіричні значення ϕ перевищували критичний рівень при $p < 0,001$ (табл. 4.14), що підтверджує достовірність міжгрупових відмінностей.

Таким чином, результати t-аналізу та кутового розподілу Фішера є взаємоузгодженими та підтверджують статистично значущу перевагу ЕГ за всіма показниками загальної фізичної підготовленості, що доводить дієвість впровадженої програми.

Аналіз порівняння результатів сформованості показників загальної фізичної підготовленості хлопців обох груп на формувальному етапі дослідження за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники	ЕГ		КГ		Φ_1	Φ_2	Φ^*	Р
	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>				
Біг 30 м, с	18	0,82	5	0,25	2,261	1,047	3,927	<0,001
Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см	17	0,77	4	0,20	2,148	0,927	3,950	<0,001
Підтягування, кількість разів	18	0,82	5	0,25	2,261	1,047	3,927	<0,001
Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	19	0,86	4	0,20	2,385	0,927	4,719	<0,001
Човниковий біг 4×9 м, с	19	0,86	5	0,25	2,385	1,047	4,330	<0,001
Стрибок у довжину з місця, см	20	0,91	4	0,20	2,529	0,927	5,184	<0,001
Піднімання тулуба в сід за 30 с, кількість разів	20	0,91	6	0,30	2,529	1,159	4,433	<0,001

Отже, отримані результати слугували підтвердженням доцільності використання експериментальної програми на етапі попередньої базової підготовки у підготовчому періоді річного макроциклу.

Ефективність розробленої експериментальної програми в підготовчому періоді етапу попередньої базової підготовки визначалася за показниками її впливу на фізичну підготовленість (загальну та спеціальну), а саме, потужність в зоні аеробного та анаеробного (алактатного та лактатного) енергозабезпечення (пропливання змагальних дистанцій різними стилями) після 20 тижнів підготовчого періоду річного макроциклу.

Впровадження в навчально-тренувальний процес дівчат-плавців експериментальної програми позитивно вплинуло на спеціальну підготовленість, результати якої наведені в таблиці 4.15.

Таблиця 4.15

Динаміка показників спеціальної фізичної підготовленості дівчат 10-11 років на етапі попередньої базової підготовки протягом дослідження

(n=44)

	Констатувальний етап		Формувальний етап		$t_{розр}$	<i>P</i>	Δ , %
	$M \pm m$	рівень	$M \pm m$	рівень			
Дистанція 25 м вільним стилем, с							
<i>EG</i>	16,88±0,17	середній	15,18±0,19	високий	6,67	$P < 0,001$ ($t_{гр} = 3,55$)	-10,07%
<i>KG</i>	16,88±0,27	середній	16,15±0,32	середній	1,74	$P > 0,05$ ($t_{гр} = 2,02$)	-4,32%
<i>t</i>	$t_{розр} = 0,00$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр} = 2,02$)	$t_{розр} = 2,61$	$P < 0,05$ відмінності достовірні ($t_{гр} = 2,02$)			
Дистанція 800 м вільним стилем, с							
<i>EG</i>	799,47±7,33	середній	782,00±2,70	високий	2,24	$P < 0,05$ ($t_{гр} = 2,02$)	-2,19%
<i>KG</i>	798,47±7,33	середній	790,12±2,85	середній	1,06	$P > 0,05$ ($t_{гр} = 2,02$)	-1,05%
<i>t</i>	$t_{розр} = 0,10$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр} = 2,02$)	$t_{розр} = 2,07$	$P < 0,05$ відмінності достовірні ($t_{гр} = 2,02$)			
Дистанція 50 м вільним стилем, с							
<i>EG</i>	37,60±1,29	середній	28,95±1,33	високий	4,67	$P < 0,001$ ($t_{гр} = 3,55$)	-23,01%
<i>KG</i>	37,8±1,29	середній	34,60±1,27	середній	1,77	$P > 0,05$ ($t_{гр} = 2,02$)	-8,47%
<i>t</i>	$t_{розр} = 0,11$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр} = 2,02$)	$t_{розр} = 3,07$	$P < 0,01$ відмінності достовірні ($t_{гр} = 2,70$)			
Дистанція 50 м брасом, с							
<i>EG</i>	51,50±1,88	середній	40,43±1,83	високий	4,22	$P < 0,001$ ($t_{гр} = 3,55$)	-21,50%
<i>KG</i>	51,90±1,87	середній	49,33±1,87	середній	0,97	$P > 0,05$ ($t_{гр} = 2,02$)	-4,95%
<i>t</i>	$t_{розр} = 0,15$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр} = 2,02$)	$t_{розр} = 3,40$	$P < 0,01$ відмінності достовірні ($t_{гр} = 2,70$)			

Дистанція 50 м батерфляєм, с							
<i>ЕГ</i>	44,54±2,02	середній	36,88±1,79	високий	2,84	P<0,01 (<i>t</i> _{гр} =2,70)	-17,20%
<i>КГ</i>	44,58±1,92	середній	43,55±2,13	середній	0,36	P>0,05 (<i>t</i> _{гр} =2,02)	-2,31%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,01	P>0,05 відмінності і не істотні (<i>t</i> _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =2,40	P<0,05 відмінності достовірні (<i>t</i> _{гр} =2,02)			
Дистанція 50 м на спині, с							
<i>ЕГ</i>	40,88±1,13	середній	32,88±1,13	високий	5,01	P<0,001 (<i>t</i> _{гр} =3,55)	-19,57%
<i>КГ</i>	40,93±1,33	середній	39,33±1,18	середній	0,90	P>0,05 (<i>t</i> _{гр} =2,02)	-3,91%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,03	P>0,05 відмінності і не істотні (<i>t</i> _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =3,95	P<0,001 відмінності достовірні (<i>t</i> _{гр} =3,55)			
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 1-й відрізок							
<i>ЕГ</i>	40,88±1,23	середній	32,90±1,23	високий	4,59	P<0,001 (<i>t</i> _{гр} =3,55)	-19,52%
<i>КГ</i>	39,98±1,32	середній	36,99±1,22	середній	1,66	P>0,05 (<i>t</i> _{гр} =2,02)	-7,48%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,50	P>0,05 відмінності і не істотні (<i>t</i> _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =2,36	P<0,05 відмінності достовірні (<i>t</i> _{гр} =2,02)			
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 2-й відрізок							
<i>ЕГ</i>	42,99±1,46	середній	34,14±1,44	високий	4,32	P<0,001 (<i>t</i> _{гр} =3,55)	-20,59%
<i>КГ</i>	39,98±1,32	середній	38,84±1,41	середній	0,59	P>0,05 (<i>t</i> _{гр} =2,02)	-2,85%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =1,53	P>0,05 відмінності і не істотні (<i>t</i> _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =2,33	P<0,05 відмінності достовірні (<i>t</i> _{гр} =2,02)			
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 3-й відрізок							
<i>ЕГ</i>	44,22±1,47	середній	35,88±1,49	високий	3,98	P<0,001 (<i>t</i> _{гр} =3,55)	-18,86%
<i>КГ</i>	43,98±1,51	середній	42,88±1,42	середній	0,53	P>0,05 (<i>t</i> _{гр} =2,02)	-2,50%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,11	P>0,05 відмінності і не істотні (<i>t</i> _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =3,40	P<0,01 відмінності достовірні (<i>t</i> _{гр} =2,70)			

Продовження таблиці 4.15

Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 4-й відрізок							
ЕГ	45,96±1,42	середній	37,77±1,55	високий	3,90	P<0,001 ($t_{гр}=3,55$)	-17,82%
КГ	45,86±1,66	середній	43,96±1,55	середній	0,84	P>0,05 ($t_{гр}=2,02$)	-4,14%
t	$t_{розр}=0,05$	P>0,05 відмінності і не істотні ($t_{гр}=2,02$)	$t_{розр}=2,82$	P<0,01 відмінності достовірні ($t_{гр}=2,70$)			

Отримані експериментальні дані спеціальної фізичної підготовленості дівчат вказали на статистично значущу тенденцію в ЕГ та помірні зміни в КГ (табл. 4.15). У дівчат ЕГ встановлено перехід з середнього до високого рівня, чому сприяло достовірне зменшення часу пропливання 25 м вільним стилем ($t=6,67$; $p<0,001$; $-10,07\%$) і 800 м вільним стилем ($t=2,24$; $p<0,05$; $-2,19\%$). У контрольній групі зміни були помірною характеру ($-4,32\%$; $-1,05\%$ відповідно) і не супроводжувалися переходом до вищого рівня.

Суттєве скорочення часу встановлено на дистанції 50 м вільним стилем у дівчат ЕГ з ($37,60\pm 1,29$ с до $28,95\pm 1,33$ с ($t=4,67$; $p<0,001$)), що викликало приріст 23,01%. Менш вираженим було покращення у КГ ($-8,47\%$) без зміни рівня.

Також достовірне зниження часу пропливання 50 м брасом ($t=4,22$; $p<0,001$) із приростом 21,50% і переходом до високого рівня відбулося в ЕГ. У КГ статистично значущими зміни не були та становили 4,95%.

У плавчинь ЕГ на 50 м батерфляєм встановлено достовірне покращення результату з $44,54\pm 2,02$ с до $36,88\pm 1,79$ с ($+17,20\%$; $t=2,84$; $p<0,01$) і перехід із середнього на високий рівень. У КГ зміни були мінімальними ($-2,31\%$) при середньому рівні підготовленості.

Зменшення часу з $40,88\pm 1,13$ с до $32,88\pm 1,13$ с ($t=5,01$; $p<0,001$) із приростом 19,57% і переходом до високого рівня показала ЕГ на дистанції 50 м на спині. У КГ зміни були не суттєвими ($-3,91\%$), без статистично значущих змін протягом дослідження.

На всіх відрізках «4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с» зафіксовано помітне покращення результатів в ЕГ, що може бути пов'язано з підвищенням функціональної стійкості до навантаження та оптимізацією енергетичного забезпечення м'язової діяльності.

На 1-му відрізку зменшився час виконання з $40,88 \pm 1,23$ с до $32,90 \pm 1,23$ с ($t=4,59$; $p<0,001$), що еквівалентно приросту на 19,52%. На 2-му відрізку встановлено зниження часу з $42,99 \pm 1,46$ с до $34,14 \pm 1,44$ с ($t=4,32$; $p<0,001$; $-20,59\%$). На 3-му відрізку результат покращився з $44,22 \pm 1,47$ с до $35,88 \pm 1,49$ с ($t=3,98$; $p<0,001$; $-18,86\%$). На 4-му відрізку час скоротився з $45,96 \pm 1,42$ с до $37,77 \pm 1,55$ с ($t=3,90$; $p<0,001$; $-17,82\%$).

За результатами додання всіх відрізків на 4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с» у плавчинь експериментальної групи відбувся перехід до високого рівня підготовленості. У контрольній групі зміни на всіх відрізках були менш помітними (від $-2,50\%$ до $-7,48\%$) та статистично незначущими, рівнева характеристика залишалася переважно на середньому рівні (табл. 4.15).

Результати аналізу засвідчують, що у дівчат ЕГ підтверджена статистично позитивна динаміка показників спеціальної фізичної підготовленості. У контрольній групі покращення мало обмежений характер і не призвело до якісних змін за рівнями.

На формувальному етапі дослідження також здійснене повторне тестування показників спеціальної фізичної підготовленості дівчат обох груп засвідчило наявність статистично значущих міжгрупових відмінностей за всіма контрольними вправами (табл. 4.16, рис. 4.3).

Результат ЕГ за проливанням 25 м вільним стилем ($15,18 \pm 0,19$ с) був достовірно кращим порівняно з КГ ($16,15 \pm 0,32$ с; $t=2,61$; $p<0,05$). Аналогічно, на дистанції 800 м вільним стилем ($t=2,07$; $p<0,05$) зафіксовано більш високий рівень аеробної витривалості в ЕГ.

За 50 м вільним стилем» показник ЕГ ($28,95 \pm 1,33$ с) достовірно вище часу дівчат КГ ($34,60 \pm 1,27$ с; $t=3,07$; $p<0,01$). Подібна закономірність

встановлена у плаванні 50 м брасом ($t=3,40$; $p<0,01$), батерфляєм ($t=2,40$; $p<0,05$) і на спині ($t=3,95$; $p<0,001$).

Таблиця 4.16

Динаміка показників спеціальної фізичної підготовленості дівчат експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

Показники		ЕГ		КГ		$t_{\text{розр.}}$	P
		М	m	М	m		
1	Дистанція 25 м вільним стилем, с	15,18	0,19	16,15	0,32	2,61	<0,05
2	Дистанція 800 м вільним стилем, с	782	2,7	790,12	2,85	2,07	<0,05
3	Дистанція 50 м вільним стилем, с	28,95	1,33	34,60	1,27	3,07	<0,01
4	Дистанція 50 м брасом, с	40,43	1,83	49,33	1,87	3,40	<0,01
5	Дистанція 50 м батерфляєм, с	36,88	1,79	43,55	2,13	2,40	<0,05
6	Дистанція 50 м на спині, с	32,88	1,13	39,33	1,18	3,95	<0,001
7	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 1-й відрізок	32,9	1,23	36,99	1,22	2,36	<0,05
8	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 2-й відрізок	34,14	1,44	38,84	1,41	2,33	<0,05
9	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 3-й відрізок	35,88	1,49	42,88	1,42	3,40	<0,01
10	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 4-й відрізок	37,77	1,55	43,96	1,55	2,82	<0,01

Міжгрупові відмінності також були статистично значущими на всіх відрізках «4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с» ($t=2,33-3,40$;

$p < 0,05-0,01$). Отримані дані вказали на вищий рівень спеціальної витривалості та кращу здатність до підтримання швидкісного режиму в умовах повторного навантаження в дівчат ЕГ.

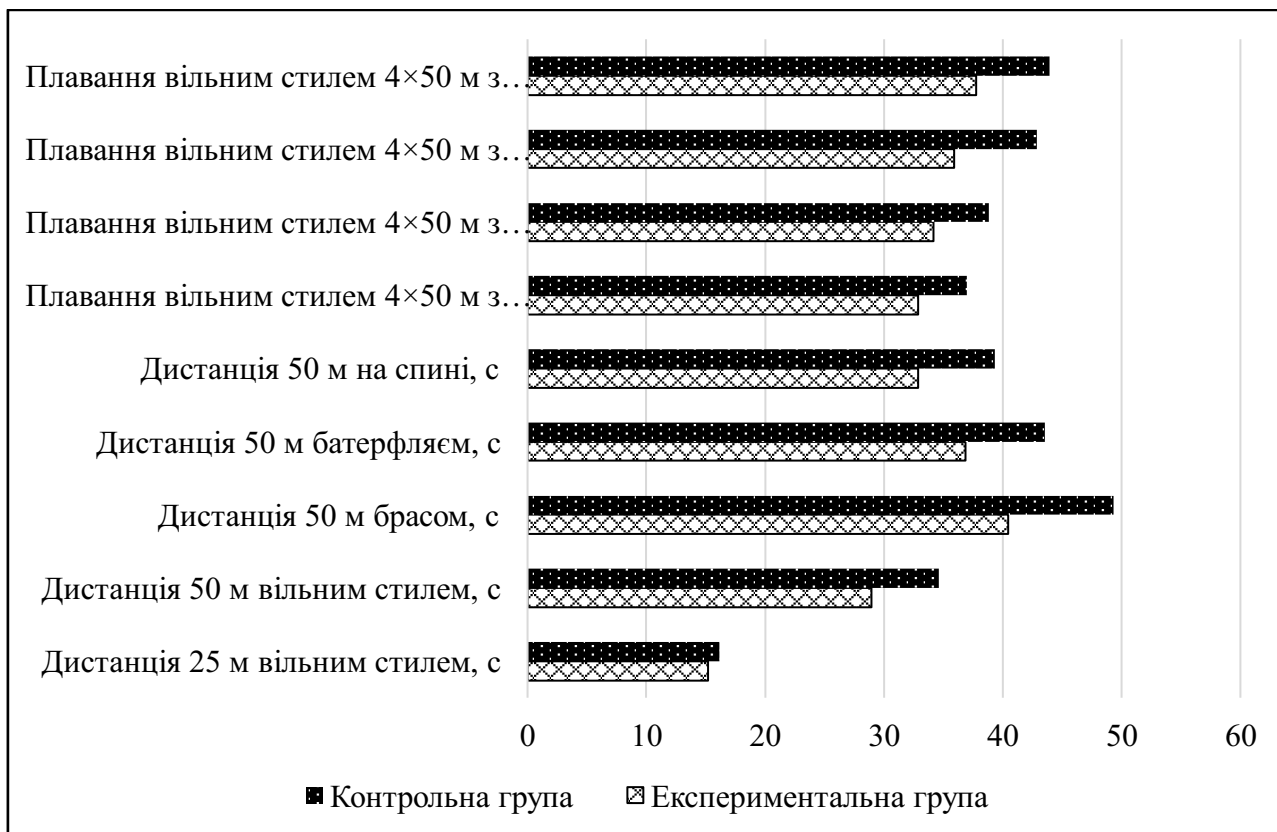


Рис. 4.3 Динаміка показників спеціальної фізичної підготовленості дівчат експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

Таким чином, результати міжгрупового аналізу підтверджують перевагу ЕГ за показниками спеціальної фізичної підготовленості. Отримані дані узгоджуються з внутрішньогруповою динамікою та вказують на ефективність розробленої програми на формувальному етапі дослідження (табл. 4.16, рис. 4.3).

Аналіз розподілу дівчат ЕГ за рівнями сформованості показників спеціальної фізичної підготовленості засвідчив суттєву перебудову за сформованості показників спеціальної фізичної підготовленості протягом дослідження (табл. 4.17).

Таблиця 4.17

Розподіл дівчат за рівнями сформованості показників спеціальної фізичної підготовленості

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Дистанція 25 м вільним стилем, с	45,45%	40,91%	18,18%	0,00%	40,91%	50,00%	54,55%	18,18%	13,64%	9,09%	27,27%	81,82%
Дистанція 800 м вільним стилем, с	45,45%	45,45%	18,18%	0,00%	45,45%	40,91%	59,09%	13,64%	9,09%	13,64%	22,73%	86,36%
Дистанція 50 м вільним стилем, с	40,91%	50,00%	22,73%	0,00%	50,00%	45,45%	50,00%	13,64%	9,09%	4,55	27,27%	86,36%
Дистанція 50 м брасом, с	50,00%	45,45%	18,18%	0,00%	40,91%	50,00%	59,09%	18,18%	9,09%	4,55	22,73%	81,82%
Дистанція 50 м батерфляєм, с	40,91%	45,45%	18,18%	0,00%	54,55%	45,45%	59,09%	18,18%	4,55%	9,09	22,73%	81,82%
Дистанція 50 м на спині, с	45,45%	40,91%	22,73%	0,00%	45,45%	50,00%	50,00%	13,64%	9,09%	9,09	27,27%	86,36%
Плавання вс 4×50м – 1-й відрізок	45,45%	45,45%	18,18%	0,00%	45,45%	40,91%	50,00%	9,09%	4,55%	13,64	31,82%	90,91%
Плавання вс 4×50м – 2-й відрізок	45,45%	50,00%	22,73%	0,00%	50,00%	40,91%	50,00%	9,09%	4,55%	9,09	27,27%	90,91%
Плавання вс 4×50м – 3-й відрізок	45,45%	45,45%	22,73%	0,00%	45,45%	45,45%	54,55%	9,09%	9,09%	9,09	22,73%	90,91%
Плавання вс 4×50м – 4-й відрізок	45,45%	45,45%	27,27%	0,00%	50,00%	45,45%	50,00%	13,64%	4,55%	9,09	22,73%	86,36%

На констатувальному етапі в більшості тестів виявлені низький і середній рівні (40,91–50,00%), проте частка високого рівня не перевищувала 13,64%. Після завершення педагогічного експерименту низький рівень відсутній при зниженні частки середнього рівня (до 9,09–18,18%). Разом з тим, доміантним став високий рівень із значенням 81,82–90,91% залежно від дистанції.

Суттєва динаміка спостерігалась на дистанціях 4×50 м і 50 м різними способами плавання, де високий рівень сформовано у понад 85% дівчат ЕГ. У КГ після завершення дослідження зміни мали значно менш виражений характер – низький рівень зберігався у 18,18–27,27% дівчат залежно від тесту. Середній рівень залишався у найбільшій кількості плавчинь (50,00–59,09%), при зростанні частки високого рівня лише до 22,73–31,82%.

Отже, у дівчат ЕГ відбулася якісна перебудова рівневої структури за спеціальною фізичною підготовленістю з домінуванням високого рівня, тоді як у КГ позитивна динаміка мала поступовий характер і не супроводжувалася зміщенням у структурі показників за рівнями (табл. 4.17).

Результати аналізу за допомогою кутового розподілу Фішера засвідчили наявність статистично значущих міжгрупових відмінностей за всіма досліджуваними дистанціями на формувальному етапі дослідження ($p < 0,001$) (табл. 4.18). Емпіричні значення ϕ перевищували критичний рівень, що вказало на достовірну перевагу ЕГ за часткою дівчат із високим рівнем сформованості показників.

Найбільш вагомі відмінності встановлено за серією 4×50 м вільним стилем, а також на дистанціях 50 м різними способами плавання. Частка високого рівня в ЕГ суттєво перевищувала відповідні показники у дівчат КГ.

Можемо констатувати, що отримані дані розрахунку кутового перетворення Фішера узгоджуються з t-аналізом та підтверджують ефективність експериментальної програми щодо формування високого рівня спеціальної фізичної підготовленості дівчат.

Аналіз порівняння результатів сформованості показників спеціальної фізичної підготовленості дівчат обох груп на формувальному етапі дослідження за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники	ЕГ		КГ		φ_1	φ_2	φ^*	Р
	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>				
Дистанція 25 м вільним стилем, с	18	0,82	6	0,27	2,261	1,099	3,853	<0,001
Дистанція 800 м вільним стилем, с	19	0,86	5	0,23	2,385	0,994	4,614	<0,001
Дистанція 50 м вільним стилем, с	19	0,86	6	0,27	2,385	1,099	4,266	<0,001
Дистанція 50 м брасом, с	18	0,82	5	0,23	2,261	0,994	4,201	<0,001
Дистанція 50 м батерфляєм, с	18	0,82	5	0,23	2,261	0,994	4,201	<0,001
Дистанція 50 м на спині, с	19	0,86	6	0,27	2,385	1,099	4,266	<0,001
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 1-й відрізок	20	0,91	7	0,32	2,529	1,199	4,412	<0,001
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 2-й відрізок	20	0,91	6	0,27	2,529	1,099	4,743	<0,001
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 3-й відрізок	20	0,91	5	0,23	2,529	0,994	5,092	<0,001
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 4-й відрізок	19	0,86	5	0,23	2,385	0,994	4,614	<0,001

Аналіз динаміки показників спеціальної фізичної підготовленості хлопців засвідчив виражене покращення результатів в експериментальній групі та помірні зміни в контрольній (табл. 4.19).

Таблиця 4.19

Динаміка показників спеціальної фізичної підготовки хлопців 10-11 років на етапі попередньої базової підготовки протягом дослідження

(n=42)

	Констатувальний етап		Контрольний етап		$t_{розр}$	P	$\Delta, \%$
	$M \pm m$	рівень	$M \pm m$	рівень			
Дистанція 25 м вільним стилем, с							
<i>EG</i>	16,50±0,18	середній	15,20±0,18	високий	5,11	$P < 0,001$ ($t_{гр}=3,55$)	-7,88%
<i>KG</i>	16,35±0,17	середній	16,15±0,18	середній	0,81	$P > 0,05$ ($t_{гр}=2,02$)	-1,22%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,61$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр}=2,02$)	$t_{розр}=3,73$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{гр}=3,55$)			
Дистанція 800 м вільним стилем, с							
<i>EG</i>	792,12±4,20	середній	780,00±3,20	високий	2,30	$P < 0,05$ ($t_{гр}=2,02$)	-1,53%
<i>KG</i>	794,12±8,44	середній	790,12±3,00	середній	0,45	$P > 0,05$ ($t_{гр}=2,02$)	-0,50%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,21$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр}=2,02$)	$t_{розр}=2,31$	$P < 0,05$ відмінності достовірні ($t_{гр}=2,02$)			
Дистанція 50 м вільним стилем, с							
<i>EG</i>	35,40±1,25	середній	28,40±1,25	високий	3,96	$P < 0,001$ ($t_{гр}=3,55$)	-19,77%
<i>KG</i>	35,60±1,24	середній	33,60±1,27	середній	1,13	$P > 0,05$ ($t_{гр}=2,02$)	-5,62%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,11$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр}=2,02$)	$t_{розр}=2,92$	$P < 0,01$ відмінності достовірні ($t_{гр}=2,70$)			
Дистанція 50 м брасом, с							
<i>EG</i>	49,33±1,88	середній	40,33±1,82	високий	3,44	$P < 0,01$ ($t_{гр}=2,70$)	-18,24%
<i>KG</i>	49,32±1,89	середній	47,33±1,87	середній	0,75	$P > 0,05$ ($t_{гр}=2,02$)	-4,03%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,00$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр}=2,02$)	$t_{розр}=2,68$	$P < 0,05$ відмінності достовірні ($t_{гр}=2,02$)			

Дистанція 50 м батерфляєм, с							
<i>EG</i>	43,31±1,93	середній	35,31±1,77	високий	3,05	P<0,01 (<i>t</i> _{гр} =2,70)	-18,47%
<i>KG</i>	43,55±2,13	середній	42,60±2,13	середній	0,32	P>0,05 (<i>t</i> _{гр} =2,02)	-2,18%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,08	P>0,05 відмінності і не істотні (<i>t</i> _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =2,63	P<0,05 відмінності достовірні (<i>t</i> _{гр} =2,02)			
Дистанція 50 м на спині, с							
<i>EG</i>	40,42±1,14	середній	32,42±1,13	високий	4,98	P<0,001 (<i>t</i> _{гр} =3,55)	-19,79%
<i>KG</i>	40,33±1,15	середній	38,38±1,18	середній	1,18	P>0,05 (<i>t</i> _{гр} =2,02)	-4,84%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,06	P>0,05 відмінності і не істотні (<i>t</i> _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =3,65	P<0,001 відмінності достовірні (<i>t</i> _{гр} =3,55)			
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 1-й відрізок							
<i>EG</i>	40,99±1,23	середній	28,90±1,22	високий	6,98	P<0,001 (<i>t</i> _{гр} =3,55)	-29,49%
<i>KG</i>	39,99±1,32	середній	35,99±1,50	середній	2,00	P>0,05 (<i>t</i> _{гр} =2,02)	-10,00%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,55	P>0,05 відмінності і не істотні (<i>t</i> _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =3,67	P<0,001 відмінності достовірні (<i>t</i> _{гр} =3,55)			
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 2-й відрізок							
<i>EG</i>	42,19±1,47	середній	32,19±1,45	високий	4,84	P<0,001 (<i>t</i> _{гр} =3,55)	-23,70%
<i>KG</i>	42,04±1,68	середній	37,24±1,74	середній	1,98	P>0,05 (<i>t</i> _{гр} =2,02)	-11,42%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,07	P>0,05 відмінності і не істотні (<i>t</i> _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =2,23	P<0,05 відмінності достовірні (<i>t</i> _{гр} =2,02)			
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 3-й відрізок							
<i>EG</i>	43,61±1,49	середній	34,73±1,48	високий	4,23	P<0,001 (<i>t</i> _{гр} =3,55)	-20,36%
<i>KG</i>	43,88±1,51	середній	39,89±1,42	середній	1,92	P>0,05 (<i>t</i> _{гр} =2,02)	-9,09%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,13	P>0,05 відмінності і не істотні (<i>t</i> _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =2,52	P<0,05 відмінності достовірні (<i>t</i> _{гр} =2,02)			

Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 4-й відрізок							
ЕГ	45,63±1,57	середній	36,23±1,55	високий	4,26	P<0,001 ($t_{\text{гр}}=3,55$)	-20,60%
КГ	45,96±1,67	середній	43,88±1,56	середній	0,91	P>0,05 ($t_{\text{гр}}=2,02$)	-4,53%
t	$t_{\text{розр}}=0,14$	P>0,05 відмінності і не істотні ($t_{\text{гр}}=2,02$)	$t_{\text{розр}}=3,49$	P<0,01 відмінності достовірні ($t_{\text{гр}}=2,70$)			

У тесті У хлопців ЕГ визначено достовірне скорочення часу з 16,50±0,18 с до 15,20±0,18 с ($t=5,11$; $p<0,001$) за 25 м вільним стилем, що відповідає покращенню на 7,88% та переходу з середнього до високого рівня. У КГ зміни були незначними (-1,22%) і статистично недостовірними.

На дистанції 800 м вільним стилем в експериментальній групі зафіксовано достовірне покращення результату ($t=2,30$; $p<0,05$) із приростом 1,53% та переходом до високого рівня. У КГ зміни становили лише 0,50% і не були статистично значущими.

У спринтерському тесті «50 м вільним стилем» у хлопців ЕГ встановлено суттєве скорочення часу з 35,40±1,25 с до 28,40±1,25 с ($t=3,96$; $p<0,001$), що відповідає покращенню на 19,77% та переходу до високого рівня. У КГ зниження часу виконання було менш вираженим (-5,62%) і залишилося в межах середнього рівня.

Аналогічна закономірність встановлена у тесті «50 м брасом»: у ЕГ час скоротився на 18,24% ($t=3,44$; $p<0,01$) з переходом до високого рівня, тоді як у КГ покращення становило лише 4,03% і не мало статистичної значущості.

У тесті «50 м батерфляєм» у хлопців ЕГ встановлено достовірне покращення ($t=3,05$; $p<0,01$; -18,47%) із переходом до високого рівня, тоді як у КГ зміни були мінімальними (-2,18%) і статистично незначущими.

У вправі «50 м на спині» ЕГ продемонструвала скорочення часу на 19,79% ($t=4,98$; $p<0,001$), що супроводжувалося переходом до високого рівня. У КГ покращення становило 4,84% без зміни рівневої характеристики.

Аналіз результатів за «4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с» у хлопців засвідчив системну позитивну динаміку в ЕГ на всіх відрізках тесту. На 1-му відрізку в ЕГ встановлено достовірне скорочення часу з $40,99 \pm 1,23$ с до $28,90 \pm 1,22$ с ($t=6,98$; $p<0,001$), що відповідає покращенню на 29,49% та переходу до високого рівня. У КГ зміни становили 10,00% без якісних змін.

На 2-му відрізку результат покращився на 23,70% ($t=4,84$; $p<0,001$), тоді як у контрольній групі приріст становив 11,42% і залишався в межах середнього рівня.

На 3-му відрізку час у хлопців ЕГ скоротився на 20,36% ($t=4,23$; $p<0,001$), що також супроводжувалося переходом до високого рівня підготовленості. У КГ зміни були менш вираженими (9,09%) та статистично недостовірними.

На 4-му відрізку ЕГ продемонструвала покращення на 20,60% ($t=4,26$; $p<0,001$), із переходом до високого рівня, проте у КГ приріст становив лише 4,53% без зміни рівневої характеристики.

За всіма досліджуваними дистанціями у хлопців ЕГ встановлено статистично достовірне покращення показників спеціальної фізичної підготовленості з переходом до високого рівня сформованості. У КГ позитивна динаміка мала помірний характер і не супроводжувалася якісною перебудовою рівневої структури підготовленості (табл. 4.19).

На завершальному етапі дослідження показників спеціальної фізичної підготовленості хлопців ЕГ та КГ порівняльний аналіз довів наявність статистично значущих міжгрупових відмінностей за всіма досліджуваними дистанціями (табл. 4.14, рис. 4.4).

Час пропливання 25 м вільним стилем хлопцями ЕГ ($15,2 \pm 0,18$ с) був достовірно кращим порівняно з КГ ($16,15 \pm 0,18$ с; $t=3,73$; $p<0,05$), що встановлено й на дистанції 800 м вільним стилем ($t=2,31$; $p<0,05$), та вказало на вищий рівень витривалості в ЕГ.

**Динаміка показників спеціальної фізичної підготовленості хлопців
експериментальної та контрольної груп протягом дослідження**

Показники		ЕГ		КГ		t _{розр.}	P
		М	m	М	m		
1	Дистанція 25 м вільним стилем, с	15,2	0,18	16,15	0,18	3,73	<0,05
2	Дистанція 800 м вільним стилем, с	780	3,2	790,12	3	2,31	<0,05
3	Дистанція 50 м вільним стилем, с	28,40	1,25	33,60	1,27	2,92	<0,01
4	Дистанція 50 м брасом, с	40,33	1,82	47,33	1,87	2,68	<0,05
5	Дистанція 50 м батерфляєм, с	35,31	1,77	42,6	2,13	2,63	<0,05
6	Дистанція 50 м на спині, с	32,42	1,13	38,38	1,18	3,65	<0,001
7	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 1-й відрізок	28,9	1,22	35,99	1,5	3,67	<0,001
8	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 2-й відрізок	32,19	1,45	37,24	1,74	2,23	<0,05
9	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 3-й відрізок	34,73	1,48	39,89	1,42	2,52	<0,05
10	Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 4-й відрізок	36,23	1,55	43,88	1,55	3,49	<0,01

На дистанціях 50 м різними способами виявлені найбільш значущі міжгрупові відмінності. Отже, час додання 50 м вільним стилем ЕГ (28,40±1,25 с) достовірно перевищував час КГ (33,60±1,27 с; t=2,92; p<0,01). Аналогічна

закономірність зафіксована за тестом 50 м брасом ($t=2,68$; $p<0,05$), батерфляєм ($t=2,63$; $p<0,05$) та на спині ($t=3,65$; $p<0,001$).

Ідентична спрямованість змін продемонстрована на всіх відрізках «4×50 м вільним стилем з інтервалом відпочинку 15 с» ($t=2,23-3,67$; $p<0,05-0,001$). Результати хлопців ЕГ дозволяють стверджувати про кращий рівень прояву спеціальної витривалості, та спроможності забезпечувати сталість швидкісного режиму в умовах повторного навантаження.

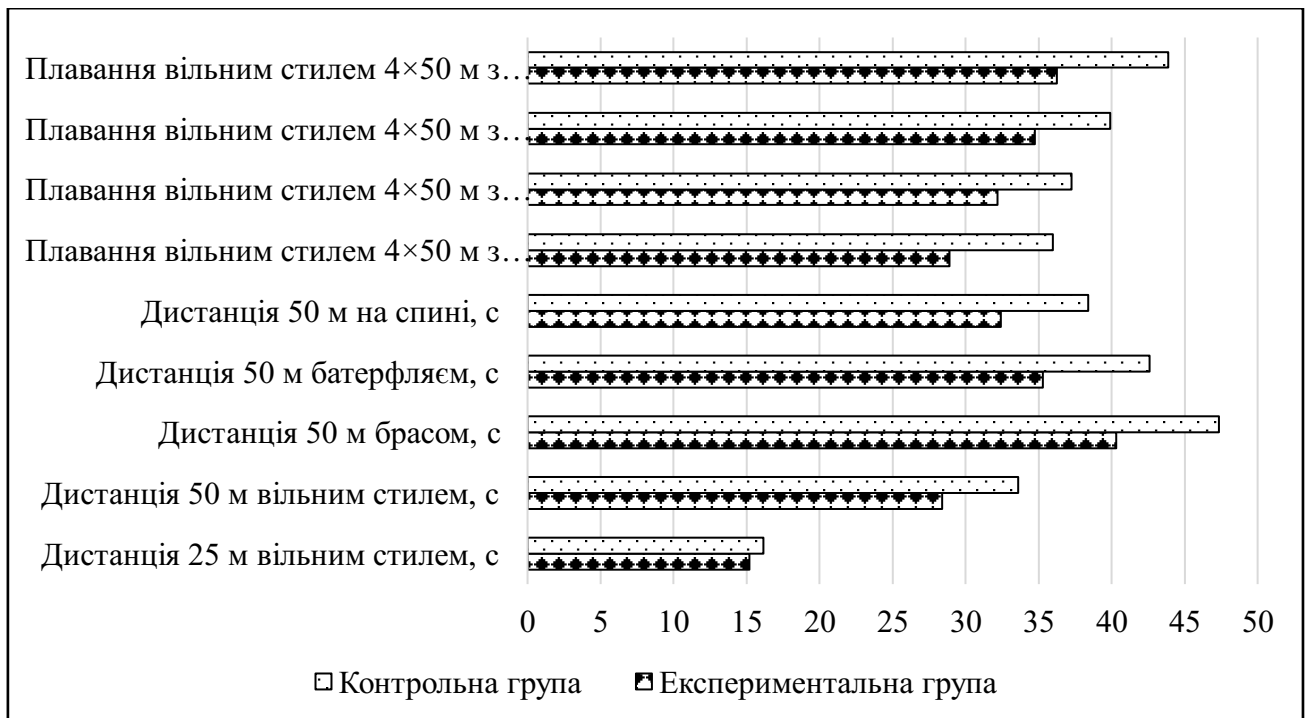


Рис. 4.4 Динаміка показників спеціальної фізичної підготовки хлопців експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

Можна засвідчити, що результати тестування показників спеціальної фізичної підготовки ЕГ і КГ, підтвердили відчутне превалювання експериментальної групи. Отримані дані узгоджуються з внутрішньогруповою динамікою та свідчать про ефективність впровадженої програми на формувальному етапі педагогічного експерименту (табл. 4.20, рис. 4.4).

Переважання низького та середнього рівнів за всіма контрольними вправами спеціальної фізичної підготовки хлопців ЕГ демонстрував початок дослідження. Частка високого рівня була незначною та носила поодинокий характер (табл. 4.21).

Таблиця 4.21

Розподіл хлопців за рівнями сформованості показників спеціальної фізичної підготовленості

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Дистанція 25 м вільним стилем, с	45,00%	45,45%	30,00%	0,00%	45,00%	40,91%	45,00%	13,64%	10,00%	13,64%	25,00%	86,36%
Дистанція 800 м вільним стилем, с	50,00%	40,91%	25,00%	0,00%	45,00%	50,00%	50,00%	18,18%	5,00%	9,09%	25,00%	81,82%
Дистанція 50 м вільним стилем, с	50,00%	40,91%	25,00%	0,00%	45,00%	50,00%	50,00%	18,18%	5,00%	9,09%	25,00%	81,82%
Дистанція 50 м брасом, с	40,00%	45,45%	30,00%	0,00%	55,00%	45,45%	50,00%	13,64%	5,00%	9,09%	20,00%	86,36%
Дистанція 50 м батерфляєм, с	45,00%	36,36%	25,00%	0,00%	45,00%	50,00%	55,00%	13,64%	10,00%	13,64%	20,00%	86,36%
Дистанція 50 м на спині, с	45,00%	40,91%	30,00%	0,00%	45,00%	50,00%	45,00%	9,09%	10,00%	9,09%	25,00%	90,91%
Плавання вс 4×50 м – 1-й відрізок	50,00%	40,91%	20,00%	0,00%	40,00%	50,00%	50,00%	4,55%	10,00%	9,09%	30,00%	95,45%
Плавання вс 4×50м – 2-й відрізок	45,00%	45,45%	25,00%	0,00%	45,00%	45,45%	50,00%	9,09%	10,00%	9,09%	25,00%	90,91%
Плавання вс 4×50м – 3-й відрізок	45,00%	50,00%	25,00%	0,00%	50,00%	40,91%	50,00%	9,09%	5,00%	9,09%	25,00%	90,91%
Плавання вс 4×50м – 4-й відрізок	45,00%	45,45%	25,00%	0,00%	50,00%	45,45%	50,00%	9,09%	5,00%	9,09%	25,00%	90,91%

+

□

У бік високого рівня сформованості наприкінці формувального етапу відбулося суттєве зміщення показників. Так, Біля 80% хлопців за більшістю дистанцій показали високий рівень, при чому, при пропливанні чотирьох відрізків по 50 м результат перевищував 90%. До мінімальних значень скоротилися результати середнього рівня при відсутності низького.

У значної частини КГ відмічена лише тенденція до поетапного зростання показників спеціальної фізичної підготовленості протягом дослідження при зменшенні частки низького рівня. Більшість плавців так і утримувалася без суттєвих змін – на середньому рівні, проте помірно зросла частка високого (табл. 4.21).

Отримані результати свідчать не лише про кількісне покращення окремих тестових показників, а й про структурну переорієнтацію підготовленості хлопців ЕГ на більш високий рівень, чого не спостерігалось у КГ.

Для оцінювання відмінностей у рівневій структурі спеціальної фізичної підготовленості хлопців на формувальному етапі використано кутовий розподіл Фішера (табл. 4.22). За всіма тестами отримані емпіричні значення ϕ перевищили критичне при рівні значущості $p < 0,001$, що засвідчує статистично значущу різницю між обома групами за питомою вагою плавців із високим рівнем підготовленості.

Найбільші значення ϕ отримано на дистанціях 50 м різними способами плавання та у серії 4×50 м, що відображає чітку перевагу ЕГ в показниках спеціальної працездатності та швидкісної витривалості.

Отримані результати узгоджуються з даними t-аналізу та підтверджують міжгрупову диференціацію рівнів сформованості спеціальної фізичної підготовленості.

Розроблена експериментальна програма підготовки, що інтегрована в навчально-тренувальний процес плавців у підготовчий період річного макроциклу, чинила істотний вплив на показники фізичної та функціональної підготовленості.

Аналіз порівняння результатів сформованості показників спеціальної фізичної підготовленості хлопців обох груп на формувальному етапі дослідження за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники	ЕГ		КГ		Ф ₁	Ф ₂	Ф*	Р
	n	D	n	D				
Дистанція 25 м вільним стилем, с	19	0,86	5	0,25	2,385	1,047	4,330	<0,001
Дистанція 800 м вільним стилем, с	18	0,82	5	0,25	2,261	1,047	3,927	<0,001
Дистанція 50 м вільним стилем, с	18	0,82	5	0,25	2,261	1,047	3,927	<0,001
Дистанція 50 м брасом, с	19	0,86	4	0,20	2,385	0,927	4,719	<0,001
Дистанція 50 м батерфляєм, с	19	0,86	4	0,20	2,385	0,927	4,719	<0,001
Дистанція 50 м на спині, с	20	0,91	5	0,25	2,529	1,047	4,796	<0,001
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 1-й відрізок	21	0,95	6	0,30	2,712	1,159	5,025	<0,001
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 2-й відрізок	20	0,91	5	0,25	2,529	1,047	4,796	<0,001
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 3-й відрізок	20	0,91	5	0,25	2,529	1,047	4,796	<0,001
Плавання вільним стилем 4×50 м з інтервалом відпочинку 15 с – 4-й відрізок	20	0,91	4	0,20	2,529	0,927	5,184	<0,001

Її застосування протягом 20-тижневого формувального експерименту сприяло вірогідному зростанню показників пропливання різних дистанцій, що свідчило про поліпшення аеробного, анаеробно-алактатного та анаеробно-лактатного механізмів енергозабезпечення.

4.3. Динаміка функціональної підготовленості плавців в експериментальній та контрольній групах

Повторне дослідження змін показників функції зовнішнього дихання у плавчинь дозволяло зробити висновки про вплив експериментальної програми на функціональний стан респіраторної системи. Статистичну значущість оцінювали як у межах груп (до–після), так і між групами наприкінці експерименту. Після завершення формувального етапу педагогічного дослідження такі зрушення були визначені у спортсменок в експериментальній (n=22) та контрольній групах дівчат-плавців (n=20) упродовж дослідження, результати яких наведені в таблиці 4.23.

Порівняння відповідних реакцій організму у функціональному стані дихальної системи відбувалося за рахунок інформативних показників спірографії, які відображали стан розтяжності легень, потужність дихальних м'язів та прохідність бронхів у досліджуваних під дією різних програм упродовж формувального етапу педагогічного дослідження.

На констатувальному етапі, перед початком формувального впливу, статистично значущих міжгрупових відмінностей за всіма показниками не виявлено ($p > 0,05$), це підтвердило однорідність експериментальної і контрольної груп.

В ЕГ після впровадження програми зафіксовано виражене покращення більшості показників функції зовнішнього дихання. Так, у плавчинь ЕГ продемонстровано достовірне зростання більшості показників. ЖЄЛ збільшилась на 33,06% ($p < 0,001$) (з $2,48 \pm 0,09$ л до $3,30 \pm 0,10$ л). Приріст ФЖЄЛ склав 41,23% ($p < 0,001$), а ОФВ1 – 28,50% ($p < 0,001$).

За піковою об'ємною швидкістю видиху встановлено найбільший приріст – на 50,34% ($p < 0,001$), що відображає поліпшення швидкісних характеристик вентиляції та перехід з середнього на високий рівень.

Динаміка показників функції зовнішнього дихання дівчат 10-11 років на етапі попередньої базової підготовки протягом дослідження (n=44)

	Констатувальний етап		Контрольний етап		$t_{розр}$	<i>P</i>	Δ , %
	$M \pm m$	рівень	$M \pm m$	рівень			
ЖЄЛ, л							
<i>ЕГ</i>	2,48±0,09	середній	3,30±0,10	високий	6,10	$P < 0,001$ ($t_{рp}=3,55$)	33,06%
<i>КГ</i>	2,52±0,09	середній	2,63±0,09	середній	0,86	$P > 0,05$ ($t_{рp}=2,02$)	4,37%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,31$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{рp}=2,02$)	$t_{розр}=4,98$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{рp}=3,55$)			
ФЖЄЛ, л							
<i>ЕГ</i>	2,11±0,06	середній	2,98±0,07	високий	8,18	$P < 0,001$ ($t_{рp}=3,55$)	41,23%
<i>КГ</i>	2,10±0,07	середній	2,13±0,07	середній	0,30	$P > 0,05$ ($t_{рp}=2,02$)	1,43%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,09$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{рp}=2,02$)	$t_{розр}=8,59$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{рp}=3,55$)			
ОФВ1, л							
<i>ЕГ</i>	2,07±0,08	середній	2,66±0,09	високий	4,90	$P < 0,001$ ($t_{рp}=3,55$)	28,50%
<i>КГ</i>	2,08±0,08	середній	2,16±0,09	середній	0,66	$P > 0,05$ ($t_{рp}=2,02$)	3,85%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,09$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{рp}=2,02$)	$t_{розр}=3,93$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{рp}=3,55$)			
ПОШ, л/с							
<i>ЕГ</i>	4,43±0,12	середній	6,66±0,15	високий	11,61	$P < 0,001$ ($t_{рp}=3,55$)	50,34%
<i>КГ</i>	4,33±0,22	середній	4,85±0,19	середній	1,79	$P > 0,05$ ($t_{рp}=2,02$)	12,01%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,40$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{рp}=2,02$)	$t_{розр}=7,48$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{рp}=3,55$)			

Продовження таблиці 4.23

ХОД, л/хв							
EG	8,21±0,27	середній	8,00±0,24	середній	0,58	P>0,05 (trp=2,02)	-2,56%
KG	8,20±0,27	середній	8,01±0,27	середній	0,50	P>0,05 (trp=2,02)	-2,32%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,03$	P>0,05 відмінності і не істотні (trp=2,02)	$t_{розр}=0,03$	P>0,05 відмінності не істотні (trp=2,02)			
РОВд, л							
EG	1,35±0,04	середній	1,55±0,04	високий	3,54	P<0,01 (trp=2,70)	14,81%
KG	1,37±0,04	середній	1,42±0,04	середній	0,88	P>0,05 (trp=2,02)	3,65%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,35$	P>0,05 відмінності і не істотні (trp=2,02)	$t_{розр}=2,30$	P<0,05 відмінності достовірні (trp=2,02)			
РОВид, л							
EG	0,85±0,07	середній	1,28±0,08	високий	4,05	P<0,001 (trp=3,55)	50,59%
KG	0,87±0,07	середній	0,91±0,07	середній	0,40	P>0,05 (trp=2,02)	4,60%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,20$	P>0,05 відмінності і не істотні (trp=2,02)	$t_{розр}=3,48$	P<0,01 відмінності достовірні (trp=2,70)			
МВЛ, л/хв							
EG	84,80±2,65	середній	97,80±2,21	високий	3,77	P<0,001 (trp=3,55)	15,33%
KG	87,80±2,65	середній	89,80±2,64	середній	0,53	P>0,05 (trp=2,02)	2,28%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,80$	P>0,05 відмінності і не істотні (trp=2,02)	$t_{розр}=2,32$	P<0,05 відмінності достовірні (trp=2,02)			

Резервні об'єми вдику та видиху аналогічно достовірно покращилися (на 14,81% і на 50,59%; $p<0,01-0,001$ відповідно). Показник максимальної вентиляції легень зріс на 15,33% ($p<0,001$), що відображає підвищення функціональних можливостей дихальної системи.

У контрольній групі зміни більшості показників носили незначні коливання (1–12%) та не досягли статистичної значущості. Рівнева характеристика показників у КГ переважно залишилась без змін. Показник ХОД істотно не змінився ($p > 0,05$) в обох групах (табл. 4.23).

Порівняння показників між експериментальною групою та контрольною наприкінці педагогічного експерименту виявило наявність вірогідних відмінностей між досліджуваними групами дівчат за всіма показниками загальної фізичної підготовленості.

Підтвердженням ефективності розробленої програми слугували й результати міжгрупового порівняння показників функції зовнішнього дихання дівчат ($p < 0,05–0,001$) (табл. 4.24, рис. 4.5).

Таблиця 4.24

Динаміка показників функції зовнішнього дихання дівчат експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

Показники	ЕГ		КГ		$t_{\text{розр.}}$	Р
	М	m	М	m		
1 ЖЄЛ, л	3,30	0,10	2,63	0,09	4,98	<0,001
2 ФЖЄЛ, л	2,98	0,07	2,13	0,07	8,59	<0,001
3 ОФВ ₁ , л	2,66	0,09	2,16	0,09	3,93	<0,001
4 ПОШ, л/с	6,66	0,15	4,85	0,19	7,48	<0,001
5 ХОД, л/хв	8,00	0,24	8,01	0,27	0,03	>0,05
6 РОвд, л	1,55	0,04	1,42	0,04	2,30	<0,01
7 РОвид, л	1,28	0,08	0,91	0,07	3,48	<0,001
8 МВЛ, л/хв	97,8	2,21	89,80	2,64	2,32	<0,01

Отже, у спортсменок ЕГ виявлена перевага за об'ємно-швидкісними характеристиками вентиляції. Найбільш суттєві – за ФЖЄЛ ($t=8,59$) і ПОШ ($t=7,48$). Достовірні відмінності також встановлено за ЖЄЛ ($t=4,98$), ОФВ1 ($t=3,93$), резервних об'ємів вдишу та видиху ($t=2,30-3,48$; $p<0,01-0,001$) і максимальної вентиляції легень ($t=2,32$). Проте, міжгрупових відмінностей не виявлено за єдиним показником – ХОД ($p>0,05$).

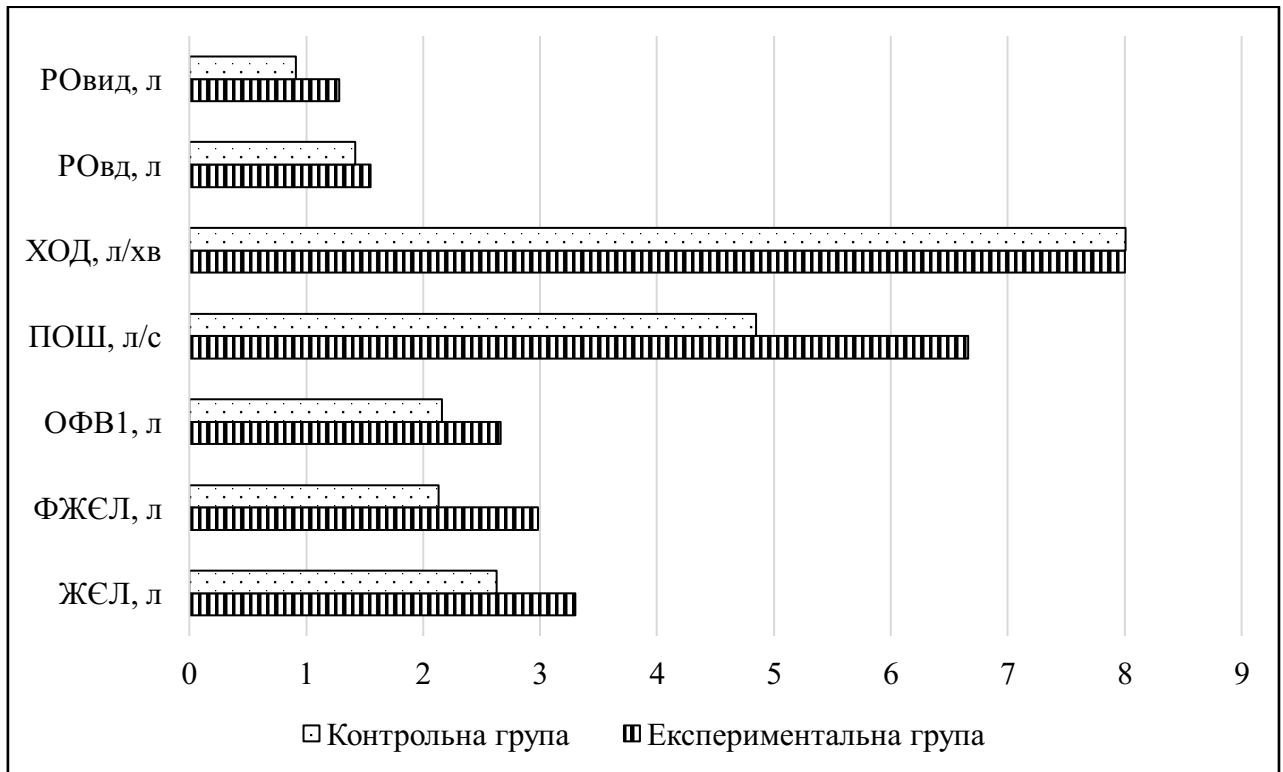


Рис. 4.5 Динаміка показників функції зовнішнього дихання дівчат експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

У таблиці 4.25 подано розподіл дівчат обох груп за рівнями сформованості показників функції зовнішнього дихання протягом дослідження. На констатувальному етапі переважали низький і середній рівні сформованості в обох групах. Частка дівчат з високим рівнем за більшістю показників не перевищувала 4,55–13,64%, та виявило недостатній розвиток функціональних можливостей дихальної системи.

Після завершення формувального впливу в експериментальній групі відбулася перебудова рівневої структури – за всіма показниками повністю зник низький рівень.

Таблиця 4.25

Розподіл дівчат за рівнями сформованості показників функції зовнішнього дихання

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
ЖСЛ, л	45,45%	50,00%	27,27%	0,00%	45,45%	36,36%	45,45%	22,73%	9,09%	13,64%	27,27%	77,27%
ФЖСЛ, л	45,45%	45,45%	22,73%	0,00%	50,00%	45,45%	50,00%	18,18%	4,55%	9,09%	27,27%	81,82%
ОФВ, л	40,91%	45,45%	22,73%	0,00%	45,45%	45,45%	54,55%	22,73%	13,64%	9,09%	22,73%	77,27%
ПОШ, л/с	40,91%	50,00%	27,27%	0,00%	50,00%	45,45%	45,45%	13,64%	9,09%	4,55%	27,27%	86,36%
ХОД, л/хв	45,45%	40,91%	31,82%	0,00%	50,00%	50,00%	36,36%	13,64%	4,55%	9,09%	31,82%	86,36%
Р _{овд} , л	45,45%	45,45%	22,73%	0,00%	45,45%	45,45%	50,00%	13,64%	9,09%	9,09%	27,27%	86,36%
Р _{овид} , л	50,00%	45,45%	27,27%	0,00%	45,45%	45,45%	45,45%	18,18%	4,55%	9,09%	27,27%	81,82%
МВД, л/хв	50,00%	40,91%	27,27%	0,00%	40,91%	54,55%	50,00%	9,09%	9,09%	4,55%	22,73%	90,91%

Різке скорочення частки середнього рівня підтвердив перехід більшості дівчат ЕГ у зону високої сформованості показників. Зміни у КГ мали помірний характер. Частка низького рівня зменшилась, хоча повністю не зникла (22,73–31,82%). Зростання частки високого рівня відбулося, проте не набуло системності – 22,73–31,82% –переважав середній рівень у структурі розподілу (табл. 4.19).

У плавчинь ЕГ відбулося не лише статистичне покращення середніх значень, а й якісна зміна функціонального статусу, про що вказала відсутність низького рівня за всіма показниками. Визначене призвело до комплексного формування високого рівня готовності дихальної системи, чого не спостерігалось у контрольній групі.

З метою статистичної перевірки відмінностей у рівневій структурі показників функції зовнішнього дихання між експериментальною та контрольною групами на формувальному етапі застосовано кутовий критерій Фішера (табл. 4.26). Результати розрахунків засвідчили статистично значущі відмінності між групами за всіма досліджуваними показниками ($p < 0,001$). Отримані значення φ^* в усіх випадках перевищували критичне значення, що підтверджує достовірність відмінностей у частці спортсменок із високим рівнем сформованості показників.

Найбільш виражені розбіжності встановлено у частці дівчат із високим рівнем сформованості за показниками максимальної вентиляції легень ($\varphi^* = 5,092$), пікової об'ємної швидкості видиху ($\varphi^* = 4,266$), резервного об'єму видиху ($\varphi^* = 4,266$). Статистичний аналіз підтвердив перевагу ЕГ у рівневій структурі показників функції зовнішнього дихання на формувальному етапі.

Навчально-тренувальний процес за розробленою програмою також сприяв суттєвому покращенню показників функції зовнішнього дихання хлопців-плавців на етапі попередньої базової підготовки. Повторне дослідження змін за тестуванням дозволяло зробити висновки про вплив експериментальної програми на функціональний стан респіраторної системи.

**Аналіз порівняння результатів сформованості показників функції
зовнішнього дихання дівчат обох груп на формувальному етапі
дослідження за допомогою кутового розподілу Фішера**

Показники	ЕГ		КГ		φ_1	φ_2	φ^*	P
	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>				
ЖЄЛ, л	17	0,77	6	0,27	2,148	1,099	3,478	<0,001
ФЖЄЛ, л	18	0,82	6	0,27	2,261	1,099	3,853	<0,001
ОФВ ₁ , л	17	0,77	5	0,23	2,148	0,994	3,827	<0,001
ПОШ, л/с	19	0,86	6	0,27	2,385	1,099	4,266	<0,001
ХОД, л/хв	19	0,86	7	0,32	2,385	1,199	3,935	<0,001
Ровд, л	19	0,86	6	0,27	2,385	1,099	4,266	<0,001
Ровид, л	18	0,82	6	0,27	2,261	1,099	3,853	<0,001
МВЛ, л/хв	20	0,91	5	0,23	2,529	0,994	5,092	<0,001

У процесі дослідження вивчено динаміку показників функції зовнішнього дихання у хлопців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки (табл. 4.27).

Після завершення експерименту в ЕГ зафіксовано достовірне зростання більшості показників. Так ЖЄЛ збільшилась з $2,66 \pm 0,10$ л до $3,34 \pm 0,10$ л ($\Delta=25,56\%$; $p<0,001$) проти незначного приросту в КГ і статистично недостовірними значеннями ($7,22\%$; $p>0,05$). Дані за ФЖЄЛ статистично зросли в ЕГ на $37,04\%$ ($p<0,001$), а в КГ зміни не сягнули статистичної значущості ($3,29\%$; $p>0,05$). ОФВ₁ підвищився в ЕГ на $19,80\%$ ($p<0,01$), у КГ – на $5,00\%$ ($p>0,05$). ПОШ в ЕГ також зросла на $41,19\%$ ($p<0,001$), тоді як у КГ приріст становив лише $3,13\%$ ($p>0,05$).

Показник ХОД у хлопців ЕГ зменшився на $6,78\%$, однак ці зміни не набули статистичної значущості ($p>0,05$), що свідчить про стабільність базових параметрів вентиляції у спокої. У КГ також відзначено неістотні коливання ($-2,24\%$; $p>0,05$).

**Динаміка показників функції зовнішнього дихання хлопців 10-11 років
протягом дослідження (n=42)**

	Констатувальний етап		Контрольний етап		$t_{розр}$	<i>P</i>	Δ , %
	$M \pm m$	рівень	$M \pm m$	рівень			
ЖЄЛ, л							
<i>ЕГ</i>	2,66±0,10	середній	3,34±0,10	високий	4,81	$P < 0,001$ ($t_{гр} = 3,55$)	25,56%
<i>КГ</i>	2,63±0,09	середній	2,82±0,09	середній	1,49	$P > 0,05$ ($t_{гр} = 2,02$)	7,22%
<i>t</i>	$t_{розр} = 0,98$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр} = 2,02$)	$t_{розр} = 3,87$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{гр} = 3,55$)			
ФЖЄЛ, л							
<i>ЕГ</i>	2,16±0,07	середній	2,96±0,07	високий	8,08	$P < 0,001$ ($t_{гр} = 3,55$)	37,04%
<i>КГ</i>	2,13±0,07	середній	2,20±0,07	середній	0,71	$P > 0,05$ ($t_{гр} = 2,02$)	3,29%
<i>t</i>	$t_{розр} = 0,98$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр} = 2,02$)	$t_{розр} = 7,68$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{гр} = 3,55$)			
ОФВ1, л							
<i>ЕГ</i>	2,02±0,09	середній	2,42±0,09	високий	3,14	$P < 0,01$ ($t_{гр} = 2,70$)	19,80%
<i>КГ</i>	2,00±0,09	середній	2,10±0,09	середній	0,79	$P > 0,05$ ($t_{гр} = 2,02$)	5,00%
<i>t</i>	$t_{розр} = 0,96$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр} = 2,02$)	$t_{розр} = 2,51$	$P < 0,05$ відмінності достовірні ($t_{гр} = 2,02$)			
ПОШ, л/с							
<i>ЕГ</i>	4,88±0,11	середній	6,89±0,11	високий	12,92	$P < 0,001$ ($t_{гр} = 3,55$)	41,19%
<i>КГ</i>	4,80±0,12	середній	4,95±0,15	середній	0,78	$P > 0,05$ ($t_{гр} = 2,02$)	3,13%
<i>t</i>	$t_{розр} = 0,99$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр} = 2,02$)	$t_{розр} = 10,43$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{гр} = 3,55$)			

Продовження таблиці 4.27

ХОД, л/хв							
ЕГ	8,85±0,27	середній	8,25±0,25	середній	1,63	P>0,05 (t _{гр} =2,02)	-6,78%
КГ	8,91±0,27	середній	8,71±0,26	середній	0,53	P>0,05 (t _{гр} =2,02)	-2,24%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,96	P>0,05 відмінності і не істотні (t _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =1,28	P>0,05 відмінності не істотні (t _{гр} =2,02)			
РОВд, л							
ЕГ	1,37±0,04	середній	1,64±0,04	високий	4,77	P<0,001 (t _{гр} =3,55)	19,71%
КГ	1,39±0,04	середній	1,45±0,04	середній	1,06	P>0,05 (t _{гр} =2,02)	4,32%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,96	P>0,05 відмінності і не істотні (t _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =3,36	P<0,01 відмінності достовірні (t _{гр} =2,70)			
РОВид, л							
ЕГ	0,87±0,07	середній	1,47±0,07	високий	6,06	P<0,001 (t _{гр} =3,55)	68,97%
КГ	0,86±0,08	середній	0,95±0,08	середній	0,80	P>0,05 (t _{гр} =2,02)	10,47%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,92	P>0,05 відмінності і не істотні (t _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =4,89	P<0,001 відмінності достовірні (t _{гр} =3,55)			
МВЛ, л/хв							
ЕГ	87,80±2,65	середній	98,85±2,66	високий	2,94	P<0,01 (t _{гр} =2,70)	12,59%
КГ	89,50±2,44	середній	91,50±2,33	середній	0,59	P>0,05 (t _{гр} =2,02)	2,23%
<i>t</i>	<i>t</i> _{розр} =0,95	P>0,05 відмінності і не істотні (t _{гр} =2,02)	<i>t</i> _{розр} =2,08	P<0,05 відмінності достовірні (t _{гр} =2,02)			

РОВд в ЕГ збільшився на 19,71% ($p<0,001$), а РОВид – на 68,97% ($p<0,001$), що є найбільш вираженим приростом серед досліджуваних показників. У КГ відповідні зміни були помірними та статистично

недостовірними. МВЛ зростає на 12,59% ($p < 0,01$) в ЕГ, проте у КГ приріст не був достовірним (2,23%; $p > 0,05$).

Таким чином, у хлопців ЕГ зафіксовано статистично значуще покращення об'ємних і швидкісних характеристик зовнішнього дихання, тоді як у КГ показники залишались переважно стабільними (табл. 4.27).

Після завершення експерименту встановлено статистично значущі переваги експериментальної групи за більшістю досліджуваних параметрів (табл. 4.28, рис. 4.6). На відміну від констатувального етапу, після завершення експерименту структура функціональних показників у групах чітко розмежувалась. Статистично значущі відмінності встановлено за сімома з восьми досліджуваних параметрів.

Таблиця 4.28

Динаміка показників функції зовнішнього дихання хлопців експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

Показники	ЕГ		КГ		$t_{розр.}$	P
	М	m	М	m		
1 ЖЄЛ, л	3,34	0,10	2,82	0,09	3,87	<0,001
2 ФЖЄЛ, л	2,96	0,07	2,20	0,07	7,68	<0,001
3 ОФВ ₁ , л	2,42	0,09	2,10	0,09	2,51	<0,05
4 ПОШ, л/с	6,89	0,11	4,95	0,15	10,43	<0,001
5 ХОД, л/хв	8,25	0,25	8,71	0,26	1,28	>0,05
6 РОвд, л	1,64	0,04	1,45	0,04	3,36	<0,01
7 РОвид, л	1,47	0,07	0,95	0,08	4,89	<0,001
8 МВЛ, л/хв	98,85	2,66	91,50	2,33	2,08	<0,05

На виражену диференціацію швидкісних характеристик вентиляції легень вказує найбільша міжгрупова різниця за ПОШ ($t=10,43$; $p<0,001$). Суттєві відмінності також встановлено за ФЖЄЛ ($t=7,68$; $p<0,001$) і РОвид ($t=4,89$; $p<0,001$). Менш виражені, проте статистично достовірні розбіжності визначено за показниками ЖЄЛ ($t=3,87$; $p<0,001$), РОвд ($t=3,36$; $p<0,01$), ОФВ₁ ($t=2,51$; $p<0,05$) та МВЛ ($t=2,08$; $p<0,05$). Водночас ХОД не продемонстрував статистично значущих міжгрупових відмінностей ($p>0,05$), що вказує на відносну стабільність базових параметрів вентиляції (табл. 4.28, рис. 4.6). Таким чином, у плавців ЕГ сформовано перевагу переважно за показниками, що характеризують форсовані та резервні можливості дихальної системи, тоді як параметри спокійної вентиляції залишились співставними між групами.

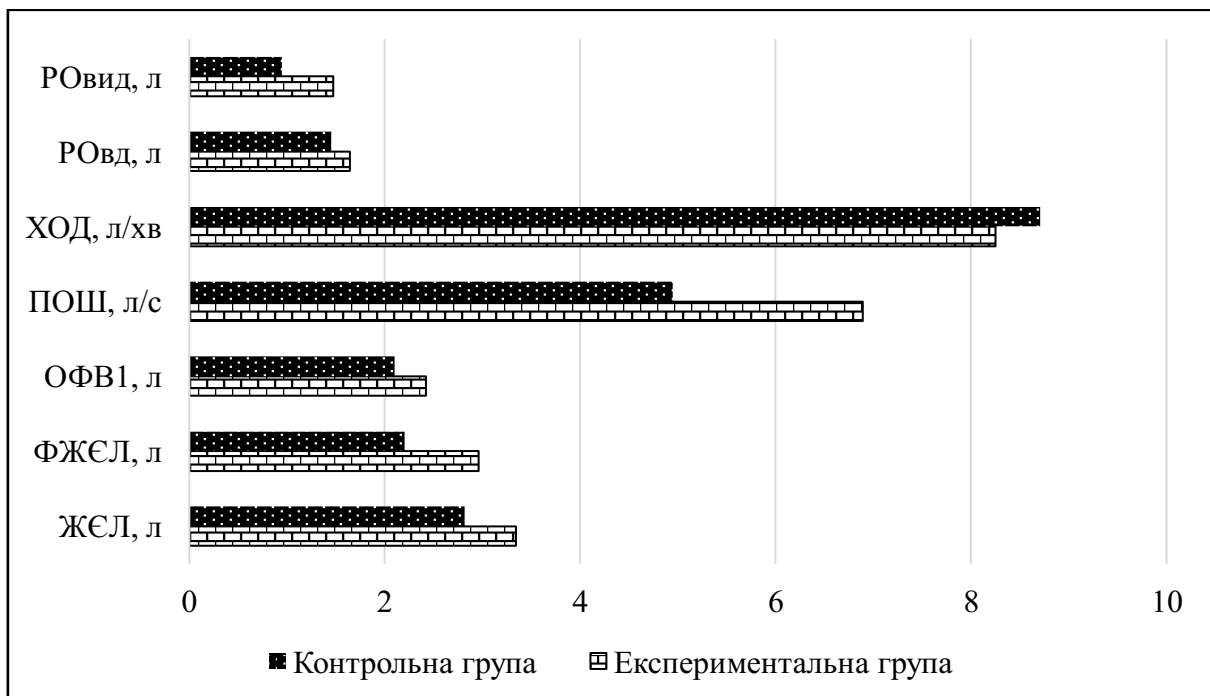


Рис. 4.6 Динаміка показників функції зовнішнього дихання хлопців експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

У таблиці 4.29 подано розподіл хлопців обох груп за рівнями сформованості показників функції зовнішнього дихання. На констатувальному етапі в обох групах переважали низький та середній рівні (40,00–50,00%), тоді як частка високого рівня не перевищувала 4,55–13,64%, що довело недостатню сформованість функціональних резервів дихальної системи на початку дослідження.

Таблиця 4.29

Розподіл хлопців за рівнями сформованості показників функції зовнішнього дихання

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
ЖСЛ, л	40,00%	50,00%	20,00%	0,00%	50,00%	45,45%	50,00%	9,09%	10,00%	4,55%	30,00%	90,91%
ФЖСЛ, л	45,00%	50,00%	20,00%	0,00%	45,00%	40,91%	45,00%	9,09%	10,00%	9,09%	35,00%	90,91%
ОФВ ₁ , л	45,00%	45,45%	25,00%	0,00%	50,00%	40,91%	45,00%	9,09%	5,00%	13,64%	30,00%	90,91%
ПОШ, л/с	45,00%	40,91%	25,00%	0,00%	45,00%	50,00%	50,00%	4,55%	10,00%	9,09%	25,00%	95,45%
ХОД, л/хв	50,00%	40,91%	25,00%	0,00%	45,00%	50,00%	45,00%	9,09%	5,00%	9,09%	30,00%	90,91%
РОВд, л	50,00%	50,00%	20,00%	0,00%	40,00%	45,45%	50,00%	13,64%	10,00%	4,55%	30,00%	86,36%
РОВид, л	45,00%	50,00%	20,00%	0,00%	45,00%	45,45%	45,00%	9,09%	10,00%	4,55%	35,00%	90,91%
МВЛ, л/хв	40,00%	45,45%	25,00%	0,00%	50,00%	45,45%	45,00%	4,55%	10,00%	9,09%	30,00%	95,45%

Після завершення формувального етапу в ЕГ відбулася перебудова за рівневою структурою. Більшість показників змінилася на високий рівень сформованості функції зовнішнього дихання, а низький рівень – відсутній за всіма показниками. У КГ зміни мали поступовий характер: частка низького рівня зменшилась до 20,00–25,00%, однак повністю не зникла. Частка високого рівня зросла до 25,00–35,00%, проте домінуючим залишався середній рівень (45,00–50,00%). Отже, у хлопців ЕГ зафіксовано не лише статистичне покращення окремих показників, а повну зміну якісної структури їх сформованості (табл. 4.29).

У таблиці 4.30 наведено результати порівняння частки хлопців із високим рівнем сформованості показників функції зовнішнього дихання на формувальному етапі із застосуванням кутового розподілу Фішера. Розраховані значення φ^* за всіма досліджуваними показниками перевищують критичний рівень ($p < 0,001$). Найбільш виражені міжгрупові розбіжності встановлено за ПОШ ($\varphi^* = 5,388$) та МВЛ ($\varphi^* = 5,025$), що відображає істотну перевагу ЕГ за показниками швидкісних і функціонально-резервних можливостей дихальної системи. Високі значення φ^* також зафіксовано для ЖЄЛ ($\varphi^* = 4,433$), ОФВ1 ($\varphi^* = 4,433$), ФЖЄЛ ($\varphi^* = 4,088$), РОвид ($\varphi^* = 4,088$) і ХОД ($\varphi^* = 4,433$). Дещо менші, проте достовірні відмінності встановлено за РОвд ($\varphi^* = 3,968$) (табл. 4.24). Системний характер переваги ЕГ у структурі високого рівня сформованості показників функції зовнішнього дихання хлопців підтвердив здійснений статистичний аналіз, і виключає випадковість отриманих даних.

У плавців експериментальних груп, незалежно від статі, зафіксовано якісні зміни функціонального стану дихальної системи від переважання низького та середнього рівнів на початку дослідження – до домінування високого рівня сформованості на формувальному етапі. Отримані результати мають узгоджений характер як за середніми значеннями показників, так і за їх рівневою структурою та підтверджені статистичними критеріями достовірності.

Аналіз порівняння результатів сформованості функції зовнішнього дихання хлопців обох за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники	ЕГ		КГ		Φ_1	Φ_2	Φ^*	P
	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>				
ЖЄЛ, л	20	0,91	6	0,30	2,529	1,159	4,433	<0,001
ФЖЄЛ, л	20	0,91	7	0,35	2,529	1,266	4,088	<0,001
ОФВ ₁ , л	20	0,91	6	0,30	2,529	1,159	4,433	<0,001
ПОШ, л/с	21	0,95	5	0,25	2,712	1,047	5,388	<0,001
ХОД, л/хв	20	0,91	6	0,30	2,529	1,159	4,433	<0,001
Ровд, л	19	0,86	6	0,30	2,385	1,159	3,968	<0,001
Ровид, л	20	0,91	7	0,35	2,529	1,266	4,088	<0,001
МВЛ, л/хв	21	0,95	6	0,30	2,712	1,159	5,025	<0,001

Впроваджена у навчально-тренувальний процес програма, забезпечила не локальне покращення окремих параметрів, а комплексне підвищення швидкісних, об'ємних, резервних можливостей зовнішнього дихання у дітей 10–11 років, доводить її ефективність на етапі попередньої базової підготовки. Високі відносні прирости окремих показників зумовлені низьким вихідним рівнем функціональної реалізації та високою пластичністю респіраторної системи у дітей 10–11 років.

У межах педагогічного експерименту нами було впроваджено розроблену інтегративну програму підготовки плавців 10–11 років, що поєднувала дихальні та гіпоксичні засоби на воді і суші. Її реалізація дала змогу оцінити ефективність комплексного підходу до формування функціональних резервів організму юних спортсменів на етапі попередньої базової підготовки.

У процесі дослідження вивчено динаміку показників центральної гемодинаміки у дівчат 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки (табл. 4.31).

Динаміка показників грудної реографії дівчат 10-11 років протягом дослідження (n=44)

	Констатувальний етап		Контрольний етап		$t_{розр}$	<i>P</i>	Δ , %
	$M \pm m$	рівень	$M \pm m$	рівень			
УО, мл							
<i>EG</i>	48,20±1,33	середній	57,20±1,34	високий	4,77	$P < 0,001$ ($t_{рр}=3,55$)	18,67%
<i>KG</i>	49,20±1,35	середній	51,58±1,38	середній	1,23	$P > 0,05$ ($t_{рр}=2,02$)	4,84%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,53$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{рр}=2,02$)	$t_{розр}=2,92$	$P < 0,01$ відмінності достовірні ($t_{рр}=2,70$)			
ХОК, л/хв							
<i>EG</i>	3,03±0,19	середній	4,25±0,17	високий	4,79	$P < 0,001$ ($t_{рр}=3,55$)	40,26%
<i>KG</i>	3,04±0,18	середній	3,42±0,17	середній	1,53	$P > 0,05$ ($t_{рр}=2,02$)	12,50%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,04$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{рр}=2,02$)	$t_{розр}=3,45$	$P < 0,01$ відмінності достовірні ($t_{рр}=2,70$)			
СІ, л/хв·м²							
<i>EG</i>	2,18±0,08	середній	2,52±0,05	високий	3,60	$P < 0,001$ ($t_{рр}=3,55$)	15,60%
<i>KG</i>	2,19±0,09	середній	2,24±0,08	середній	0,42	$P > 0,05$ ($t_{рр}=2,02$)	2,28%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,08$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{рр}=2,02$)	$t_{розр}=2,97$	$P < 0,01$ відмінності достовірні ($t_{рр}=2,70$)			
ЗПО, дин·с/см⁵							
<i>EG</i>	1802,22±29, 66	середній	1800,22±22, 15	середній	0,05	$P > 0,05$ ($t_{рр}=2,02$)	-0,11%
<i>KG</i>	1819,22±34, 65	середній	1810,55±31, 44	середній	0,19	$P > 0,05$ ($t_{рр}=2,02$)	-0,48%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,37$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{рр}=2,02$)	$t_{розр}=0,27$	$P > 0,05$ відмінності не істотні ($t_{рр}=2,02$)			

ПЛШ, Вт							
ЕГ	2,00±0,05	середній	2,42±0,06	високий	5,38	P<0,001 (trp=3,55)	21,00%
КГ	2,02±0,07	середній	2,13±0,08	середній	1,03	P>0,05 (trp=2,02)	5,45%
t	t _{розр} =0,23	P>0,05 відмінності і не істотні (trp=2,02)	t _{розр} =2,90	P<0,01 відмінності достовірні (trp=2,70)			

Після завершення формувального етапу у дівчат ЕГ зафіксовано достовірні зміни більшості досліджуваних параметрів. Ударний об'єм крові (УОК) збільшився з 48,20±1,33 мл до 57,20±1,34 мл, що становило 18,67% приросту (p<0,001). У контрольній групі зміни були незначними – 4,84%; p>0,05. Хвилинний об'єм кровообігу (ХОК) зріс на 40,26% (p<0,001), тоді як у КГ приріст становив 12,50% і не набув статистичної значущості. Серцевий індекс (СІ), який відображає покращення відносних показників насосної функції серця та вказує на оптимізацію гемодинаміки з урахуванням розмірів тіла, підвищився на 15,60% (p<0,001). У контрольній групі – зміни мінімальні (2,28%; p>0,05). Показник загального периферичного опору (ЗПО) істотно не змінився як в ЕГ, так і КГ (p>0,05), що свідчить про стабільність судинного компонента гемодинаміки.

Потужність лівого шлуночка (ПЛШ) зросла на 21,00% (p<0,001), а в КГ – приріст недостовірний (5,45%; p>0,05), що вказала на неефективність існуючого процесу підготовки щодо поліпшення функціонування серцево-судинної системи у дівчат, та ще раз доводить обмеженість традиційних програм підготовки, які переважно орієнтовані на виконання об'ємної роботи у воді без системної інтеграції сухопутних і дихальних засобів (табл. 4.31).

У таблиці 4.32, рисунку 4.7 подано результати міжгрупового порівняння показників грудної реографії дівчат на формувальному етапі дослідження. Після завершення якого, встановлено статистично значущі переваги ЕГ за більшістю параметрів центральної гемодинаміки.

УОК у дівчат ЕГ був достовірно вищим, ніж у КГ ($t=2,92$; $p<0,01$), що свідчить про більш ефективне систолічне викидання крові. Аналогічні міжгрупові відмінності зафіксовано за ХОК ($t=3,45$; $p<0,01$) і СІ ($t=2,97$; $p<0,05$). Зростання ударного та хвилинного об'єму є індикатором посилення діастолічного наповнення та насосної здатності міокарда.

Таблиця 4.32

Динаміка показників грудної реографії дівчат експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

Показники	ЕГ		КГ		$t_{розр.}$	P
	М	m	М	m		
1 УОК, мл	57,2	1,34	51,58	1,38	2,92	<0,01
2 ХОК, л/хв	4,25	0,17	3,42	0,17	3,45	<0,01
3 СІ, л/хв·м ²	2,52	0,05	2,24	0,08	2,97	<0,05
4 ЗПО, дин·с/см ⁵	1800,22	22,15	1810,55	31,44	0,27	<0,05
5 ПЛШ, Вт	2,42	0,06	2,13	0,08	2,90	<0,01

За ПЛШ, що відображає підвищення механічної продуктивності міокарда в ЕГ та констатує покращення механічної роботи серця без ознак патологічного перевантаження, встановлена достовірна різниця ($t=2,90$; $p<0,01$). Така спрямована адаптація характерна для дитячого віку, коли пластичність серцево-судинної системи максимальна, і підтверджує ефективність інтегративної програми як фізіологічно обґрунтованого інструменту підготовки. Водночас ЗПО міжгрупові відмінності не продемонстрував. Отже, результати свідчать про формування в ЕГ більш

високого рівня насосної функції серця та ефективності центральної гемодинаміки порівняно з контрольною.

Означена комплексна адаптація, завдяки розробленій програмі, доводить сприятливі умови для гармонійного розвитку серцево-судинної системи дівчат-плавців експериментальної групи, водночас інерційність процесів без істотних фізіологічних перебудов відзначалася лише у спортсменок контрольної групи.

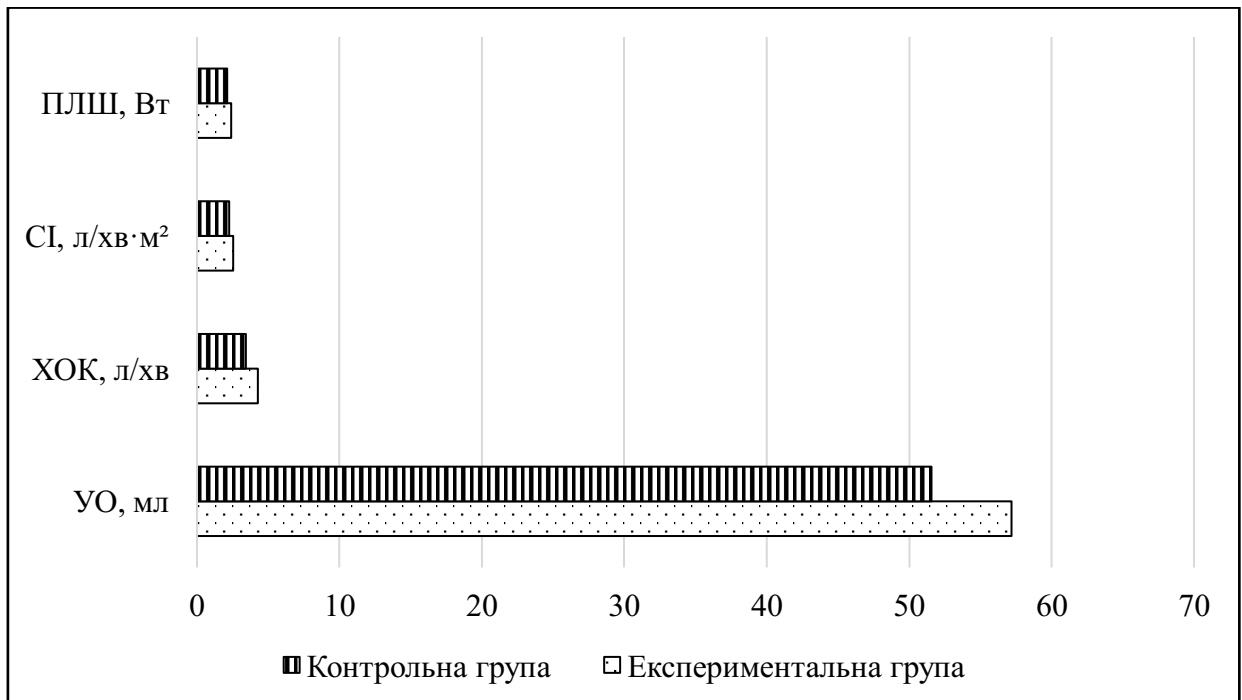


Рис. 4.7 Динаміка показників грудної реографії дівчат експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

Порівняння змін показників реографії (у %) у дівчат-плавців упродовж педагогічного дослідження констатувало виразні адаптаційні ефекти, що відображають поєднання морфофункціональних адаптацій серця та підвищення ефективності периферичної циркуляції у спортсменок експериментальної групи (табл. 4.33). На початку експерименту розподіл мав відносно рівномірний характер: низький і середній рівні сумарно становили переважну частку вибірки, тоді як високий рівень був представлений незначною кількістю дівчат.

Таблиця 4.33

Розподіл дівчат за рівнями сформованості показників грудної реографії протягом дослідження

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
УО, мл	45,45%	40,91%	27,27%	0,00%	45,45%	45,45%	45,45%	18,18%	9,09%	13,64%	27,27%	81,82%
ХОК, л/хв	50,00%	40,91%	27,27%	0,00%	45,45%	50,00%	13,64%	9,09%	4,55%	9,09%	22,73%	86,36%
СІ, л/хв·м ²	50,00%	50,00%	31,82%	0,00%	40,91%	40,91%	9,09%	9,09%	9,09%	9,09%	22,73%	90,91%
ЗПО, дин·с/см ⁵	40,91%	50,00%	27,27%	0,00%	50,00%	45,45%	9,09%	9,09%	9,09%	4,55%	22,73%	90,91%
ПІЩ, Вт	40,91%	45,45%	31,82%	0,00%	50,00%	50,00%	13,64%	9,09%	9,09%	4,55%	27,27%	86,36%

Після завершення формувального етапу в ЕГ спостерігається концентрація показників у зоні високого рівня. Частка дівчат із високими значеннями УОК, ХОК, СІ та ПЛШ перевищила 80%, що свідчить про переорієнтацію функціонального профілю групи у бік більш продуктивної роботи серця. При цьому низький рівень за всіма показниками відсутній.

У КГ зміни характеризуються частковим зменшенням низького рівня, який зберігається на рівні 27–32%. Провідним залишається середній рівень при менш ніж третинною вибірці високого рівня (табл. 4.33).

Можемо засвідчити, що в ЕГ відбулася концентрація показників у верхньому діапазоні варіації, тоді як в КГ зберігався розподіл із превалюванням середніх значень, що вказує на різну спрямованість функціональних змін у групах.

Результати порівняння частки дівчат із високим рівнем сформованості показників грудної реографії на формувальному етапі із застосуванням кутового перетворення Фішера засвідчили, що розраховані значення ϕ^* за всіма вимірюваними характеристиками перевищують критичний рівень ($p < 0,001$) (табл. 4.34). Узгоджені зміни показників зовнішнього дихання та центральної гемодинаміки свідчать про формування цілісної кардіореспіраторної адаптації у плавців ЕГ. Підвищення об'ємно-швидкісних характеристик вентиляції легень поєднувалося зі зростанням УОК і ХОК, СІ та ПЛШ, що відображає підвищення ефективності транспорту кисню та насосної функції серця.

Найбільші значення ϕ^* встановлено для СІ та ЗПО ($\phi^* = 5,092$), а також для ХОК ($\phi^* = 4,614$), що довели найбільш виражену міжгрупову різницю саме за інтегральними показниками ефективності кровообігу. Достовірні розбіжності зафіксовано також за УОК ($\phi^* = 3,853$) і ПЛШ ($\phi^* = 4,266$), що підтвердило перевагу ЕГ за характеристиками насосної функції серця (табл. 4.34). Отже, статистичний аналіз засвідчує системний характер відмінностей у рівневій структурі показників центральної гемодинаміки на користь ЕГ.

**Аналіз порівняння результатів сформованості показників грудної
реографії дівчат обох груп на формувальному етапі дослідження за
допомогою кутового розподілу Фішера**

Показники	ЕГ		КГ		φ_1	φ_2	φ^*	P
	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>				
УОК, мл	18	0,82	6	0,27	2,261	1,099	3,853	<0,001
ХОК, л/хв	19	0,86	5	0,23	2,385	0,994	4,614	<0,001
СІ, л/хв·м ²	20	0,91	5	0,23	2,529	0,994	5,092	<0,001
ЗПО, дин·с/см ⁵	20	0,91	5	0,23	2,529	0,994	5,092	<0,001
ПЛШ, Вт	19	0,86	6	0,27	2,385	1,099	4,266	<0,001

Отримані результати підтверджують, що впроваджена програма забезпечила не ізольовані функціональні зрушення, а комплексну перебудову механізмів кисневого забезпечення організму, що є об'єктивним проявом сформованої кардіореспіраторної адаптації на етапі попередньої базової підготовки.

Після завершення формувального етапу у хлопців ЕГ зафіксовано достовірне підвищення більшості параметрів насосної функції серця (табл. 4.35). УОК зріс з $51,10 \pm 1,20$ мл до $62,20 \pm 1,34$ мл ($\Delta=21,72\%$; $p<0,001$), тоді як у КГ зміни були неістотними ($3,91\%$; $p>0,05$). ХОК збільшився на $30,77\%$ ($p<0,001$), у КГ приріст становив лише $5,88\%$ і не набув статистичної значущості. СІ підвищився на $14,09\%$ ($p<0,01$), проте зміни залишалися в межах варіаційної норми в КГ – $4,98\%$ при $p>0,05$. ЗПО істотно не змінився ($p>0,05$), а ПЛШ зросла на $27,18\%$ ($p<0,001$), що є одним із найбільш виражених приростів серед досліджуваних параметрів. Таким чином, у хлопців ЕГ спостерігається узгоджене підвищення показників, що характеризують ефективність серцевого викиду та інтегральні параметри кровообігу, тоді як у КГ зміни відбулися фрагментарно.

Динаміка показників грудної реографії хлопців 10-11 років протягом дослідження (n=42)

	Констатувальний етап		Контрольний етап		$t_{розр}$	<i>P</i>	Δ , %
	$M \pm m$	рівень	$M \pm m$	рівень			
УОК, мл							
<i>EG</i>	51,10±1,20	середній	62,20±1,34	високий	6,17	$P < 0,001$ ($t_{рp}=3,55$)	21,72%
<i>KG</i>	51,20±1,35	середній	53,20±1,34	середній	1,05	$P > 0,05$ ($t_{рp}=2,02$)	3,91%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,06$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{рp}=2,02$)	$t_{розр}=4,75$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{рp}=3,55$)			
ХОК, л/хв							
<i>EG</i>	3,25±0,20	середній	4,25±0,17	високий	3,81	$P < 0,001$ ($t_{рp}=3,55$)	30,77%
<i>KG</i>	3,23±0,18	середній	3,42±0,17	середній	0,77	$P > 0,05$ ($t_{рp}=2,02$)	5,88%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,07$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{рp}=2,02$)	$t_{розр}=3,45$	$P < 0,01$ відмінності достовірні ($t_{рp}=2,70$)			
СІ, л/хв·м²							
<i>EG</i>	2,20±0,09	середній	2,51±0,05	високий	3,01	$P < 0,01$ ($t_{рp}=2,70$)	14,09%
<i>KG</i>	2,21±0,09	середній	2,32±0,07	середній	0,96	$P > 0,05$ ($t_{рp}=2,02$)	4,98%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,08$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{рp}=2,02$)	$t_{розр}=2,21$	$P < 0,05$ відмінності достовірні ($t_{рp}=2,02$)			
ЗПО, дин·с/см⁵							
<i>EG</i>	1818,30±33, 20	середній	1800,22±22, 15	середній	0,45	$P > 0,05$ ($t_{рp}=2,02$)	-0,99%
<i>KG</i>	1819,22±34, 65	середній	1810,55±31, 44	середній	0,19	$P > 0,05$ ($t_{рp}=2,02$)	-0,48%
<i>t</i>	$t_{розр}=0,02$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{рp}=2,02$)	$t_{розр}=0,27$	$P > 0,05$ відмінності не істотні ($t_{рp}=2,02$)			

ПЛШ, Вт							
ЕГ	2,06±0,06	середній	2,62±0,06	високий	6,60	P<0,001 (t _{рр} =3,55)	27,18%
КГ	2,02±0,07	середній	2,13±0,09	середній	0,96	P>0,05 (t _{рр} =2,02)	5,45%
t	t _{розр} =0,43	P>0,05 відмінності і не істотні (t _{рр} =2,02)	t _{розр} =4,53	P<0,001 відмінності достовірні (t _{рр} =3,55)			

Нами також здійснено аналіз міжгрупового порівняння показників грудної реографії хлопців-плавців (табл. 4.36, рис. 4.8), що виявило чітку диференціацію функціонального стану серцево-судинної системи між ЕГ і КГ.

Таблиця 4.36

Динаміка показників грудної реографії хлопців експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

	Показники	ЕГ		КГ		t _{розр.}	P
		М	m	М	m		
1	УО, мл	62,20	1,34	53,20	1,34	4,75	<0,001
2	ХОК, л/хв	4,25	0,17	3,42	0,17	3,45	<0,01
3	СІ, л/хв·м ²	2,51	0,05	2,32	0,07	2,21	<0,05
4	ЗПО, дин·с/см ⁵	1800,22	22,15	1810,55	31,44	0,27	>0,05
5	ПЛШ, Вт	2,62	0,06	2,13	0,09	4,53	<0,001

У хлопців ЕГ зафіксовано вищі значення УОК (t=4,75; p<0,001) та ПЛШ (t=4,53; p<0,001), що вказало на підвищення систолічної продуктивності серця.

На підвищення інтегральних характеристик центральної гемодинаміки в ЕГ вказали достовірні відмінності за СІ ($t=2,21$; $p<0,05$) і ХОК ($t=3,45$; $p<0,01$).

Зміну співвідношення між серцевим викидом і судинним компонентом кровообігу зафіксовано за статистично значущою різницею за ЗПО ($p<0,05$), що показало більш раціональну організацію системної гемодинаміки у плавців ЕГ. Нами констатовано, що міжгрупові відмінності у хлопців характеризуються не лише підвищенням насосної функції серця, а й зміною параметрів судинної ланки, що формує відмінний функціональний профіль кровообігу порівняно з КГ.

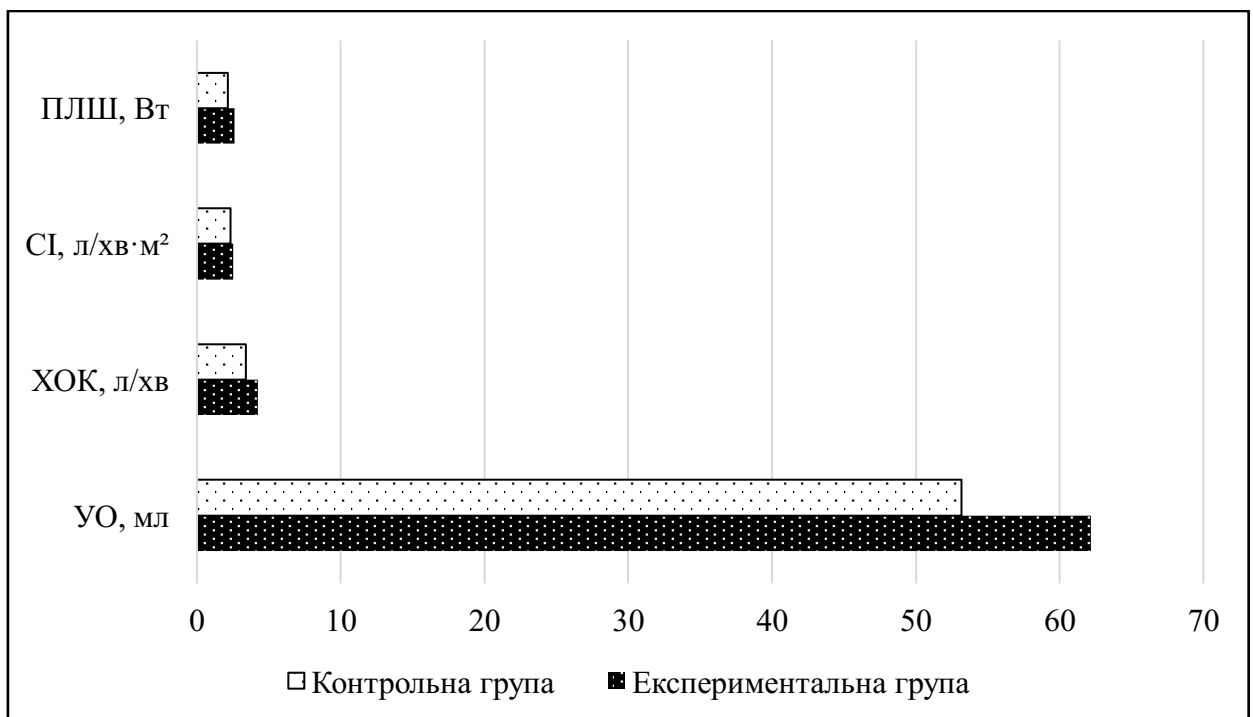


Рис. 4.8 Динаміка показників грудної реографії хлопців експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

У таблиці 4.37 відображено зміни рівневої структури показників грудної реографії хлопців протягом дослідження. Вихідний етап підкреслив типовий для даного віку розподіл. Високий рівень був представлений поодинокими випадками (5,00–13,64%) при переважанні низького та середнього рівнів (40,91–50,00%). Наприкінці дослідження повторне тестування продемонструвало пріоритетність верхнього діапазону.

Таблиця 4.37
Розподіл хлорців за рівнями сформованості показників грудної реографії протягом дослідження

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
УО, мл	50,00%	50,00%	30,00%	0,00%	45,00%	40,91%	40,00%	13,64%	5,00%	9,09%	30,00%	86,36%
ХОК, л/хв	50,00%	45,45%	30,00%	0,00%	40,00%	45,45%	40,00%	13,64%	10,00%	9,09%	30,00%	86,36%
СІ, л/хв·м ²	45,00%	45,45%	20,00%	0,00%	45,00%	40,91%	45,00%	9,09%	10,00%	13,64%	35,00%	90,91%
ЗПО, дин·с/см ⁵	45,00%	40,91%	20,00%	0,00%	45,00%	54,55%	55,00%	13,64%	10,00%	4,55%	25,00%	86,36%
ПЛШ, Вт	50,00%	40,91%	25,00%	0,00%	45,00%	54,55%	40,00%	18,18%	5,00%	4,55%	35,00%	81,82%

Зміни у КГ характеризувалися помірними змінами. Незважаючи на зменшення частки він зберігся. Високий рівень піднявся до 25,00–35,00%, низький – знизився до 20,00–30,00%, а середній – коливався між 40,00–55,00% (табл. 4.37).

Аналіз із застосуванням кутового перетворення Фішера показників грудної реографії, який не є прямим аналогом порівняння середніх за t -критерієм, здійснювався за часткою плавців, які віднесені до високого рівня (D), що надало змогу структурувати відмінності за рівнями їх сформованості (табл. 4.38).

Підтверджено статистичне перевищення значень за розрахунковими параметрами φ^* ($p < 0,001$) в ЕГ за часткою хлопців із високим рівнем сформованості. Передусім, для ЗПО встановлено найвище значення $\varphi^* = 4,330$ ($p < 0,001$) (табл. 4.38).

Таблиця 4.38

Аналіз порівняння результатів сформованості показників грудної реографії хлопців обох груп на формувальному етапі дослідження за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники	ЕГ		КГ		φ_1	φ_2	φ^*	P
	n	D	n	D				
УО, мл	19	0,86	6	0,30	2,385	1,159	3,968	<0,001
ХОК, л/хв	19	0,86	6	0,30	2,385	1,159	3,968	<0,001
СІ, л/хв·м ²	20	0,91	7	0,35	2,529	1,266	4,088	<0,001
ЗПО, дин·с/см ⁵	19	0,86	5	0,25	2,385	1,047	4,330	<0,001
ПЛШ, Вт	18	0,82	7	0,35	2,261	1,266	3,219	<0,001

У таблиці 4.39 представлено інтегральний рівень функціональної готовності – динаміку показників фізичної працездатності та аеробних можливостей дівчат 10–11 років протягом дослідження.

**Динаміка показників фізичної працездатності та aerobicних можливостей
дівчат 10-11 років протягом дослідження (n=44)**

	Констатувальний етап		Контрольний етап		$t_{розр}$	<i>P</i>	Δ , %
	$M \pm m$	рівень	$M \pm m$	рівень			
аPWC₁₇₀, кгм/хв							
<i>EG</i>	455,21±12,8 0	середній	677,21±13,2 0	високий	12,07	$P < 0,001$ ($t_{гр} = 3,55$)	48,77%
<i>KG</i>	452,22±15,0 0	середній	493,24±14,6 0	середній	1,96	$P > 0,05$ ($t_{гр} = 2,02$)	9,07%
<i>t</i>	$t_{розр} = 0,15$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр} = 2,02$)	$t_{розр} = 9,35$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{гр} = 3,55$)			
вPWC₁₇₀, кгм/хв/кг							
<i>EG</i>	11,98±0,29	середній	16,98±0,21	високий	13,96	$P < 0,001$ ($t_{гр} = 3,55$)	41,74%
<i>KG</i>	11,89±0,26	середній	12,35±0,21	середній	1,38	$P > 0,05$ ($t_{гр} = 2,02$)	3,87%
<i>t</i>	$t_{розр} = 0,23$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр} = 2,02$)	$t_{розр} = 15,59$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{гр} = 3,55$)			
вМПК, мл/хв/кг							
<i>EG</i>	52,77±0,68	середній	59,79±0,52	високий	8,20	$P < 0,001$ ($t_{гр} = 3,55$)	13,30%
<i>KG</i>	52,84±0,59	середній	52,98±0,55	середній	0,17	$P > 0,05$ ($t_{гр} = 2,02$)	0,26%
<i>t</i>	$t_{розр} = 0,08$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{гр} = 2,02$)	$t_{розр} = 9,00$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{гр} = 3,55$)			

На констатувальному етапі статистично значущих відмінностей між експериментальною та контрольною групами не встановлено ($p > 0,05$), що свідчить про їх функціональну однорідність на початку експерименту.

Після завершення формувального етапу в експериментальній групі зафіксовано виражене зростання фізичної працездатності. Абсолютне значення PWC₁₇₀ збільшилося з 455,21±12,80 до 677,21±13,20 кгм/хв ($\Delta = 48,77\%$; $p < 0,001$), що відповідає переходу з середнього до високого рівня. У контрольній групі приріст становив 9,07% і статистично значущим не був ($p > 0,05$). Аналогічна тенденція встановлена для відносного показника PWC₁₇₀

(кгм/хв/кг): у дівчат експериментальної групи приріст склав 41,74% ($p < 0,001$), тоді як у контрольній групі зміни були мінімальними (3,87%; $p > 0,05$). Показник максимального споживання кисню (вМПК) у ЕГ зріс на 13,30% ($p < 0,001$) і досяг високого рівня, тоді як у КГ зміни не набули статистичної значущості (0,26%; $p > 0,05$) (табл. 4.39). Таким чином, у дівчат експериментальної групи встановлено достовірне підвищення як абсолютних, так і відносних показників фізичної працездатності та аеробної продуктивності, що свідчить про зростання інтегральних можливостей кисневого забезпечення організму.

Міжгрупове порівняння показників фізичної працездатності та аеробних можливостей дівчат на формувальному етапі дослідження констатувало таке статистично значущі відмінності між ЕГ і КГ за всіма показниками ($p < 0,001$) (табл. 4.40, рис. 4.9).

Таблиця 4. 40

Динаміка показників фізичної працездатності та аеробних можливостей дівчат експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

Показники	ЕГ		КГ		$t_{\text{розр.}}$	P
	М	m	М	m		
1 а PWC ₁₇₀ , кгм/хв	677,21	13,2	493,24	14,6	9,35	<0,001
2 в PWC ₁₇₀ , кгм/хв/кг	16,98	0,21	12,35	0,21	15,59	<0,001
3 вМПК, мл/хв/кг	59,79	0,52	52,98	0,55	9,00	<0,001

У дівчат ЕГ за аPWC₁₇₀ виявлені достовірно вищі значення, ніж у КГ ($t=9,35$), що підтверджує стабільно вищі значення за рівнем загальної фізичної працездатності. Більш контрастні відмінності зареєстровано за вPWC₁₇₀ ($t=15,59$). Підґрунтям для набуття вищих значень PWC₁₇₀ стала інтенсифікація посилення насосної функції серця й покращення діастолічного наповнення шлуночків завдяки розробленій програмі в ЕГ.

Показник МПК у ЕГ також був достовірно вищим ($t=9,00$; $p<0,001$), що репрезентує підвищення аеробної продуктивності організму. Міжгруповий аналіз демонструють формування в ЕГ більш високого рівня фізичної працездатності та аеробного потенціалу порівняно з КГ.

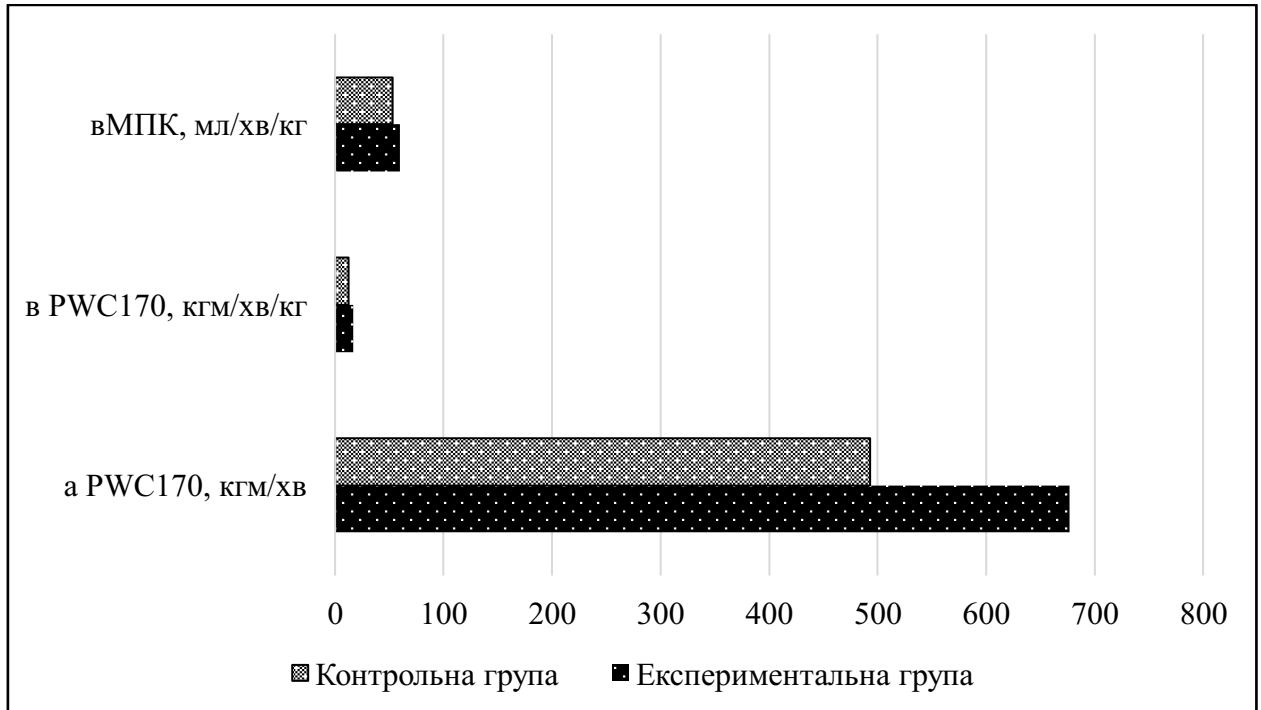


Рис. 4.9 Динаміка показників фізичної працездатності та аеробних можливостей дівчат обох груп протягом дослідження

Зміни рівневої структури показників фізичної працездатності та аеробних можливостей дівчат протягом дослідження подано таблиці 4.41.

Обмежені резерви аеробної продуктивності відображав вихідний етап дослідження. Так, на високому рівні знаходилися 9,09–13,64% дівчат-плавців при низькому та середньому рівні – 40,91 і 45,45% відповідно. Завершення експерименту репрезентувало збільшення частки високого рівня, що становило 81,82% за аPWC₁₇₀ та 86,36% – за вPWC₁₇₀ і показником МПК при середньому – в межах 13,64–18,18%.

У КГ підтверджено зменшення частки низького рівня (27,27–31,82%), тоді як високий рівень не виходив за межі 27,27%. На обмежену ефективність традиційної програми підготовки дівчат на етапі попередньої базової підготовки у стимуляції аеробних механізмів енергозабезпечення вказало переважання середнього рівень сформованості.

Таблиця 4.41

**Розподіл дівчат за рівнями сформованості показників фізичної працездатності та аеробних можливостей
протягом дослідження**

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
а PWC ₁₇₀ , кгм/хв	45,45%	40,91%	31,82%	0,00%	45,45%	45,45%	40,91%	18,18%	9,09%	13,64%	27,27%	81,82%
в PWC ₁₇₀ , кгм/хв/кг	45,45%	45,45%	31,82%	0,00%	40,91%	40,91%	13,64%	40,91%	13,64%	13,64%	27,27%	86,36%
вМПК, мл/хв/кг	40,91%	45,45%	27,27%	0,00%	45,45%	45,45%	13,64%	45,45%	13,64%	9,09%	27,27%	86,36%

У таблиці 4.42 наведено результати порівняння рівнів сформованості показників фізичної працездатності та aerobicних можливостей дівчат-плавців експериментальної та контрольної груп на формувальному етапі дослідження із застосуванням кутового розподілу Фішера.

Встановлено помітні розбіжності за PWC_{170} і МПК ($\varphi^*=4,266$), що характеризує виразніший прояв за інтегральними характеристиками aerobicної продуктивності в ЕГ. Достовірна різниця виявлена також для $aPWC_{170}$ ($\varphi^*=3,853$) (табл. 4.42).

Таблиця 4.42

Аналіз порівняння результатів сформованості фізичної працездатності та aerobicних можливостей дівчат обох груп на формувальному етапі дослідження за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники	ЕГ		КГ		φ_1	φ_2	φ^*	P
	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>				
a PWC_{170} , кгм/хв	18	0,82	6	0,27	2,261	1,099	3,853	<0,001
в PWC_{170} , кгм/хв/кг	19	0,86	6	0,27	2,385	1,099	4,266	<0,001
вМПК, мл/хв/кг	19	0,86	6	0,27	2,385	1,099	4,266	<0,001

Результати, наведені у таблиці 4.43, продемонстрували, що $aPWC_{170}$ у хлопців ЕГ перевищив відповідний показник контрольної більш ніж на 220 кгм/хв, а відносний PWC_{170} – майже на 5 кгм/хв/кг.

Показник МПК також показав суттєвий розрив між групами, що знаходить підтвердження у високих розрахункових значеннях t-критерію (7,92–12,97; $p<0,001$).

Отже, у плавців ЕГ сформовано новий рівень aerobicної продуктивності, який виходить за межі початкових функціональних можливостей. У КГ зрушення мали характер природних вікових коливань і не супроводжувалися статистично значущим приростом (табл. 4.43).

Таблиця 4.43

**Динаміка показників фізичної працездатності та аеробних можливостей
хлопців 10-11 років протягом дослідження (n=44)**

	Констатувальний етап		Контрольний етап		$t_{розр}$	P	$\Delta, \%$
	$M \pm m$	рівень	$M \pm m$	рівень			
аPWC ₁₇₀ , кгм/хв							
<i>EG</i>	461,19±14,7 2	середній	722,14±14,3 3	високий	12,70	$P < 0,001$ ($t_{рр} = 3,55$)	56,58%
<i>KG</i>	462,22±15,0 0	середній	499,25±14,5 0	середній	1,77	$P > 0,05$ ($t_{рр} = 2,02$)	8,01%
<i>t</i>	$t_{розр} = 0,05$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{рр} = 2,02$)	$t_{розр} = 10,93$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{рр} = 3,55$)			
вPWC ₁₇₀ , кгм/хв/кг							
<i>EG</i>	11,66±0,27	середній	17,19±0,33	високий	12,97	$P < 0,001$ ($t_{рр} = 3,55$)	47,43%
<i>KG</i>	11,85±0,26	середній	12,22±0,22	середній	1,09	$P > 0,05$ ($t_{рр} = 2,02$)	3,12%
<i>t</i>	$t_{розр} = 0,51$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{рр} = 2,02$)	$t_{розр} = 12,53$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{рр} = 3,55$)			
вМПК, мл/хв/кг							
<i>EG</i>	51,85±0,58	середній	58,77±0,58	високий	8,44	$P < 0,001$ ($t_{рр} = 3,55$)	13,35%
<i>KG</i>	51,84±0,59	середній	52,22±0,59	середній	0,46	$P > 0,05$ ($t_{рр} = 2,02$)	0,73%
<i>t</i>	$t_{розр} = 0,01$	$P > 0,05$ відмінності і не істотні ($t_{рр} = 2,02$)	$t_{розр} = 7,92$	$P < 0,001$ відмінності достовірні ($t_{рр} = 3,55$)			

Отримані дані демонструють функціональний розрив між обома групами (табл. 4.44, рис. 4.10). У хлопців EG дані аPWC₁₇₀ перевищують показник KG ($t = 10,93$; $p < 0,001$). Підтверджує підвищення функціонального потенціалу незалежно від маси тіла значення вPWC₁₇₀, що характеризувався вираженою варіативністю ($t = 12,53$; $p < 0,001$). Більш високий рівень аеробної продуктивності отримано в EG за МПК ($t = 7,92$; $p < 0,001$).

Динаміка показників фізичної працездатності та aerobicних можливостей хлопців експериментальної та контрольної груп протягом дослідження

Показники		ЕГ		КГ		$t_{\text{розр.}}$	Р
		М	m	М	m		
1	а PWC_{170} , кгм/хв	722,14	14,33	499,25	14,5	10,93	<0,001
2	в PWC_{170} , кгм/хв/кг	17,19	0,33	12,22	0,22	12,53	<0,001
3	вМПК, мл/хв/кг	58,77	0,58	52,22	0,59	7,92	<0,001

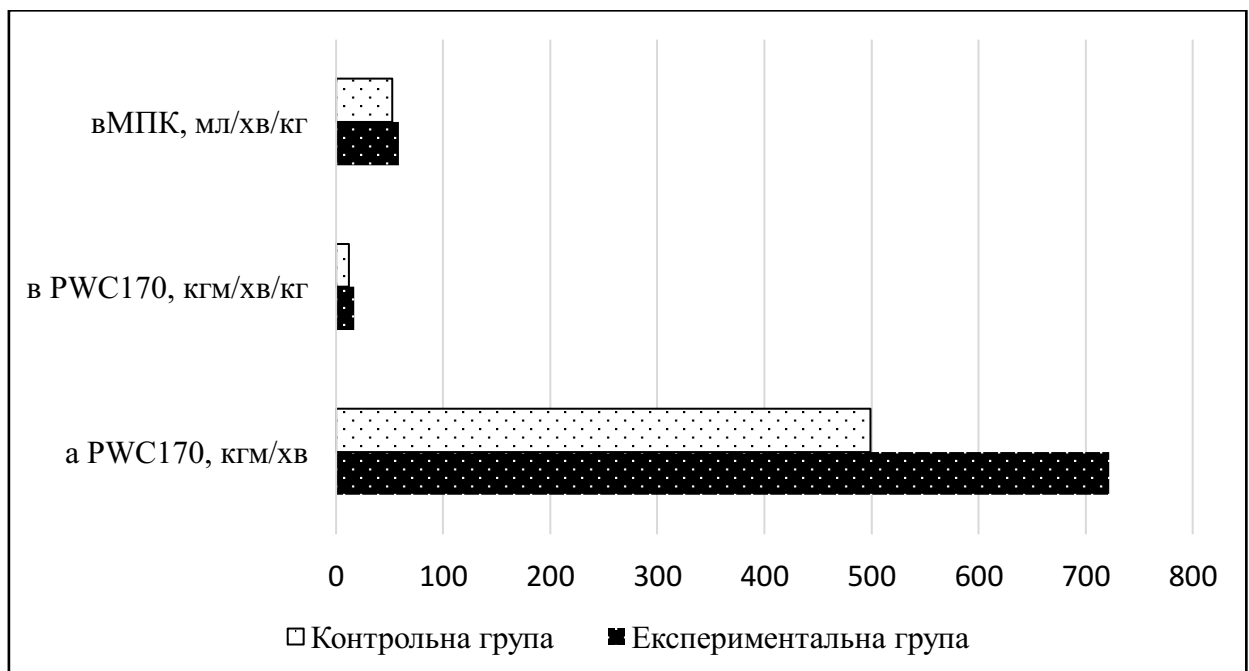


Рис. 4.10 Динаміка показників фізичної працездатності та aerobicних можливостей хлопців обох груп протягом дослідження

Узагальнюючи наведене, на формувальному етапі виявлено інший рівень функціональних можливостей хлопців-плавців ЕГ, що підтвердили високи значення статистичних критеріїв та узгодженість показників.

Зміни за рівневою структурою показників фізичної працездатності та aerobicних можливостей досліджуваних протягом дослідження подано у таблиці 4.45.

Таблиця 4.45

**Розподіл хлопців за рівнями сформованості показників фізичної працездатності
та аеробних можливостей протягом дослідження**

Показники	Рівні сформованості											
	Низький				Середній				Високий			
	Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
а PWC ₁₇₀ , кгм/хв	45,00%	45,45%	25,00%	0,00%	45,00%	45,45%	50,00%	13,64%	10,00%	9,09%	25,00%	86,36%
в PWC ₁₇₀ , кгм/хв/кг	50,00%	50,00%	25,00%	0,00%	40,00%	40,91%	45,00%	13,64%	10,00%	9,09%	30,00%	86,36%
вМПК, мл/хв/кг	45,00%	40,91%	30,00%	0,00%	45,00%	45,45%	45,00%	18,18%	10,00%	13,64%	25,00%	81,82%

Початок дослідження засвідчив у обох групах середній та низький рівні становили сумарно 80–90%, проте високий рівень – у 9–13% обстежених. Кінець формувального етапу вказав на істотну зміну в розподілі плавців ЕГ. Частка високого рівня за $aPWC_{170}$ та $вPWC_{170}$ становила 86,36%, за показником МПК – 81,82%, а середній – 13,64–18,18%. У КГ частка низького рівня зменшилась, проте зберігалася на рівні 25–30%. Високий рівень піднявся до 25–30%, при збереженні середнього рівня – 45–50% (табл. 4.39). Домінування високого рівня у хлопців ЕГ за всіма показниками фізичної працездатності довело сформованість аеробного потенціалу, що виходить за межі природної вікової динаміки.

Чітке розмежування груп за часткою хлопців, які досягли високого рівня фізичної працездатності, показали результати кутового перетворення Фішера (табл. 4.46).

Таблиця 4.46

Аналіз порівняння результатів сформованості фізичної працездатності та аеробних можливостей хлопців обох груп на формувальному етапі дослідження за допомогою кутового розподілу Фішера

Показники	ЕГ		КГ		φ_1	φ_2	φ^*	P
	<i>n</i>	<i>D</i>	<i>n</i>	<i>D</i>				
$aPWC_{170}$, КГМ/ХВ	19	0,86	5	0,25	2,385	1,047	4,330	<0,001
$вPWC_{170}$, КГМ/ХВ/КГ	19	0,86	6	0,30	2,385	1,159	3,968	<0,001
ВМПК, МЛ/ХВ/КГ	18	0,82	5	0,25	2,261	1,047	3,927	<0,001

Так, у ЕГ цей показник охоплює 82–86% вибірки, проте у КГ – лише 25–30%. Стабільну структурну перевагу ЕГ, незалежно від способу розрахунку працездатності, абсолютного чи відносного, фіксують значення φ^* (3,927–

4,330; $p < 0,001$). Протягом дослідження високий рівень став домінуючим і статистично відокремленим від КГ.

Сукупність отриманих даних демонструє перехід функціонального стану дітей експериментальних груп на інший якісний рівень. Зростання вентиляційних можливостей легень, підвищення ефективності серцевого викиду та достовірне збільшення показників PWC_{170} і МПК відображають сформовану здатність організму забезпечувати вищий рівень аеробного енергозабезпечення. Домінування високого рівня сформованості за більшістю параметрів свідчить про стабільність досягнутих зрушень і дозволяє розглядати їх як завершений етап функціонального розвитку кардіореспіраторної системи у дітей 10–11 років у межах реалізованої програми. Ефективність програми вибудована за принципом послідовних адаптаційних змін. Використані засоби тренування насамперед впливали на структурний рівень. При якому зміцнювався м'язовий апарат, покращувалася рухливість у суглобах, формувалися більш узгоджені рухові дії. Таким чином, розроблена експериментальна програма ґрунтувалася на послідовному керуванні адаптаційними процесами у кардіореспіраторній та м'язовій системах, що забезпечило підвищення спеціальної працездатності плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки.

Висновки до розділу 4

Розроблена експериментальна програма для дівчат і хлопців 10-11 років реалізовувалася упродовж 20 тижнів підготовчого періоду етапу попередньої базової підготовки та передбачала поступову реалізацію завдань, раціональний підбір засобів, методів тренування, оптимальне співвідношення режимів тренування, розвиток загальний і спеціальних фізичних якостей, формування рухових умінь та навичок; націленість на вдосконалення технічної майстерності; оптимальне співвідношення різних сторін підготовленості; раціональне збільшення обсягу та інтенсивності тренувальних навантажень. Важливим моментом планування засобів

підготовки на етапі попередньої базової підготовки було раціональне їх розподілення за умовами виконання (на воді та на суші). На суші віддавалася перевага загальнорозвивальним (вправам фітнесу) і спеціальним вправам (на тренажерах). На воді переважно застосовувалися вправи спеціалізованого характеру, такі як плавання з опором (помірне та середнє); плавання з використанням інтервального та рівномірного методу з додатковим обладнанням (дошки, колобашки).

Впровадження розробленої експериментальної програми удосконалення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10-11 років сприяло суттєвому поліпшенню спеціальної та загальної фізичної підготовленості, а також функціонального стану кардіореспіраторної системи.

Після завершення експериментального дослідження у хлопців-плавців експериментальної групи відзначалися кращі, порівняно з плавцями контрольної групи показники подолання дистанції 25 м вільним стилем на 1,05 с ($p < 0,001$), дистанції 800 м вільним стилем – на 10,12 с ($p < 0,001$), дистанції 50 м вільним стилем – на 5,20 с ($p < 0,01$), дистанції 50 м брасом – на 7,33 с ($p < 0,001$), дистанції 50 м батерфляєм – на 7,29 с ($p < 0,01$), дистанції 50 м на спині – на 5,96 с ($p < 0,001$), бігу 30 м – на 0,44 с ($p < 0,001$), нахилу тулуба вперед із положення сидячи – на 3,55 см ($p < 0,001$), підтягування – на 2,8 рази на хвилину ($p < 0,001$), згинання та розгинання рук в упорі лежачи – на 4,50 разів ($p < 0,001$), човникового бігу 4x9 м – на 0,95 с ($p < 0,001$), стрибка у довжину з місця – на 17,01 см ($p < 0,001$), піднімання тулуба в сід за 30 с – на 2,85 разів ($p < 0,01$), життєвої ємності легень – на 0,52 л ($p < 0,001$), форсованої життєвої ємності легень – на 0,76 л ($p < 0,001$), об'єму форсованого видиху за першу секунду – на 0,32 л ($p < 0,001$), пікової об'ємної швидкості – на 1,94 л/с ($p < 0,001$), резервного об'єму вдиху – на 0,19 л ($p < 0,01$), резервного об'єму видиху – на 0,52 л ($p < 0,001$), максимальної вентиляції легень – на 7,35 л/хв ($p < 0,05$), ударного об'єму – на 9,00 мл ($p < 0,001$), хвилинного об'єму кровотока – на 0,83 л/хв ($p < 0,001$), серцевого індексу – на 0,19 л/хв·м² ($p < 0,05$), потужності лівого шлуночка – на 0,49 Вт ($p < 0,001$), абсолютного показника

PWC_{170} – на 222,89 кгм/хв ($p < 0,001$), відносного $VPWC_{170}$ – на 4,97 кгм/хв/кг ($p < 0,001$), максимального поглинання кисню – на 6,00 мл/хв/кг ($p < 0,001$), що свідчить про переваги розробленої та впровадженої експериментальної програми.

У дівчат експериментальної групи наприкінці дослідження встановлено кращі результати подолання дистанції 25 м вільним стилем порівняно з контрольною на 0,97 с ($p < 0,001$), дистанції 800 м вільним стилем – на 8,12 с ($p < 0,001$), дистанції 50 м вільним стилем – на 5,65 с ($p < 0,01$), дистанції 50 м брасом – на 8,90 с ($p < 0,01$), дистанції 50 м батерфляєм – на 6,67 с ($p < 0,01$), дистанції 50 м на спині – на 6,45 с ($p < 0,001$), бігу 30 м у – на 0,72 с ($p < 0,001$), нахилу тулуба вперед із положення сидячи – на 3,55 см ($p < 0,001$), підтягування – на 3,8 рази на хвилину ($p < 0,001$), згинання та розгинання рук в упорі лежачи – на 3,00 рази ($p < 0,001$), човникового бігу 4x9 м – на 1,20 с ($p < 0,05$), стрибка у довжину з місця – на 11,33 см ($p < 0,001$), піднімання тулуба в сід за 30 с – на 6,00 разів ($p < 0,001$), життєвої ємності легень – на 0,67 л ($p < 0,001$), форсованої життєвої ємності легень – на 0,5 л ($p < 0,001$), об'єму форсованого видиху за першу секунду – на 0,50 л ($p < 0,05$), пікової об'ємної швидкості – на 1,81 л/с ($p < 0,001$), резервного об'єму вдиху – на 0,13 л ($p < 0,01$), резервного об'єму видиху – на 0,37 л ($p < 0,01$), максимальної вентиляції легень – на 8,00 л/хв ($p < 0,05$), ударного об'єму – на 5,62 мл ($p < 0,01$), хвилинного об'єму кровотока – на 0,83 л/хв ($p < 0,001$), серцевого індексу – на 0,28 л/хв·м² ($p < 0,01$), потужності лівого шлуночка – на 0,29 Вт ($p < 0,001$), абсолютного показника PWC_{170} – на 183,97 кгм/хв ($p < 0,001$), відносного $VPWC_{170}$ – на 4,63 кгм/хв/кг ($p < 0,001$), максимального поглинання кисню – на 6,81 мл/хв/кг ($p < 0,001$).

Таким чином, представлений експериментальний матеріал дає змогу застосовувати розроблену програму для удосконалення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10-11 років на етапі попередньої базової підготовки.

Результати четвертого розділу висвітлено у публікаціях [2, 3, 6, 9, 10].

5 РОЗДІЛ

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Отримані результати проведеного педагогічного експерименту дають змогу розглядати розроблену нами програму підготовки плавців 10–11 років як сукупність методичних засобів, так і як цілісну систему оптимізації адаптаційних процесів на етапі попередньої базової підготовки.

Побудова мезо- та мікроциклів підготовчого періоду річного макроциклу проводилася з урахуванням характеристик вікового розвитку [193, 234], принципів хвилеподібної динаміки навантаження [212, 230], енергетичних процесів м'язової діяльності у плаванні [196, 206, 249] та доцільності збереження координаційної структури рухових дій [28, 86, 210, 244]. Зазначений підхід узгоджується з вимогами теорії спортивного тренування в плаванні щодо поетапного формування функціональної бази з її подальшою інтеграцією у спеціальну працездатність [167, 181, 243].

Логіка переходу від втягуючого мезоциклу до базових і контрольних підготовчих ґрунтувалася на поетапній зміні превалюючої енергетичної системи. Встановлені дані експерименту співвідносилися з положеннями, відповідно до яких на ранніх етапах багаторічної підготовки пріоритетним напрямом виступає розвиток аеробного потенціалу як підґрунтя подальшої спеціалізації [53, 138]. На початковому етапі акцентувалася увага на формуванні аеробної складової, яка детермінувала передумови для збільшення систолічного об'єму серця, економізації серцевої діяльності та покращення легеневої вентиляції. На даному етапі підготовки відбувається формування механізмів адаптації кардіореспіраторної системи без перенапруження функціональних систем. Згідно з чим, становлення функціональної бази передуює зростанню анаеробних компонентів, що повністю узгоджується з науковою логікою побудови експериментальної програми [137].

Схожі погляди спостерігаємо у роботах L. Valyi та I. Hamilton, які в межах концепції довгострокового розвитку спортсмена наголошують на

необхідності поступового підвищення обсягу тренувального навантаження з урахуванням чутливих періодів формування рухових якостей [73]. Отримані нами зміни швидкісних і координаційних показників підтверджують наукову позицію про високу нейропластичність в юному віці.

Дослідження науковців, які присвячені підготовці юних плавців, вказують на те, що стійкий розвиток в препубертатному віці аеробного компоненту забезпечує стабільніше зростання спеціальної працездатності на наступних етапах спортивної спеціалізації [158, 175, 233]. Аналогічні тенденції зафіксовані в роботах, де охарактеризована доцільність послідовної інтеграції швидкісно-силових здібностей лише після формування оптимального функціонального резерву кардіореспіраторної системи [82, 179, 188].

Подальше включення помірної гліколітичної стимуляції в першому базовому мезоциклі забезпечило формування та розвиток силового потенціалу без стрімкого підвищення лактатного навантаження, що є суттєвим у роботі з дітьми 10–11 років [81, 83, 159]. Вікова обґрунтованість обраної інтенсивності знаходить підтвердження у тому, що у препубертатному періоді ферментативні системи анаеробного гліколізу ще перебувають на етапі формування, а надмірна гліколітична стимуляція може викликати функціональні збої [71, 114, 164].

Другий базовий мезоцикл став інтеграційною ланкою до силового та швидкісного компонентів. Переорієнтація спрямованості на швидкісно-силові здібності при стабілізації координаційної точності забезпечила розвиток здатності реалізовувати силовий потенціал у режимі зростаючої втоми, що знайшло підтвердження у динаміці показників спеціальної фізичної підготовленості плавців, де відбулося зменшення часу на коротких дистанціях та у серіях повторних інтервалів.

Включення спеціальних дихальних вправ у процес підготовки розглядалась як планомірний вплив на регуляцію газообміну та формування ефективного дихального режиму. Затримка дихання, варіативність циклу

вдих-видих, застосування дихальної трубки та інтенсивне дихання у проміжках відпочинку позитивно вплинули на підвищення життєвої ємності легень, максимальній вентиляції та досягнення оптимального співвідношення вентиляції та перфузії.

Можемо констатувати, що розроблена програма побудована відповідно до принципу поступового посилення функціонального потенціалу без перевантаження окремих систем організму, що узгоджується з концепцією керованої адаптації.

Системний характер адаптаційних перебудов довела динаміка показників загальної фізичної підготовленості в експериментальній групі, що охоплювала опорно-рухову, нервово-м'язову та кардіореспіраторну системи. Значущі зміни за показниками гнучкості, швидкості, координації та силової витривалості не можуть вважатися як локальні прояви тренувальної дії. Адже вони є результатом сукупної реакції організму на збалансоване фізичне навантаження.

Позитивна динаміка швидкісних і нейром'язових показників базувалася на концептуальних засадах сенситивних періодів розвитку рухових якостей [136, 148, 229, 242]. Наукові доробки щодо вікової фізіології вказують на високу пластичність ЦНС та інтенсивне вдосконалення міжм'язової координації у віці 9–12 років.

Суттєве зменшення часу човникового бігу та бігу на 30 м засвідчило зростання швидкісного потенціалу, що обумовлено, насамперед, оптимізацією нейром'язової регуляції під час препубертатного періоду. У віці 10–11 років спостерігається активне формування кортико-спінальних зв'язків, висока функціональна гнучкість ЦНС, прискорення проведення нервового імпульсу по мієлінізованих волокнах тощо. Унаслідок цього, приріст результатів показників швидкісних здібностей спричинено не лише з гіпертрофією м'язових волокон, а з синхронізацією роботи нервово-м'язових одиниць, покращенням нейромоторного контролю та міжм'язової координації.

Отримані результати за силовими тестами (згинання та розгинання рук в упорі лежачи, підтягування, піднімання тулуба) вказали на зростання функціональних можливостей м'язового апарату та силової витривалості. Можна стверджувати, що основним процесом цих змін було врахування вікових особливостей, збільшення ефективності нейром'язової активації та зростання рівня здатності до мобілізації додаткових моторних одиниць у межах наявного м'язового обсягу. Анаболічні гормональні впливи у препубертатному віковому періоді ще не мають вирішального значення, тому приріст сили здебільшого має нейрогенну природу.

Підвищена еластичність сполучної тканини, висока суглобова рухливість та недостатність усталених рухових стереотипів доведена в нашому дослідженні позитивною динамікою показників гнучкості. Значне збільшення показників нахилу тулуба вперед пояснюється покращенням нервової регуляції тону антагоністичних м'язових груп та еластичних властивостей м'язово-зв'язкового апарату, що створило сприятливі умови для корекції технічних елементів та оптимізації амплітуди рухів.

Особливе значення, у структурі підготовки плавців, має розвиток гнучкості. Оскільки амплітуда рухів у гомілковостопних суглобах і плечовому поясі впливає на гідродинамічну ефективність та довжину гребка. Тому, зростання показників гнучкості створює морфофункціональні умови для оптимізації спеціальної працездатності.

Зростання показників результативності стрибка у довжину з місця слугує свідченням зростання вибухової сили нижніх кінцівок та вдосконалення координаційної складової рухів. У цьому віковому проміжку значну роль відіграє позитивна динаміка ефективності взаємодії між периферичними рецепторними структурами та кортикальними центрами руху. Підвищення швидкості сенсомоторної координації дозволяє точніше регулювати параметри часу м'язових скорочень, що проявляється у покращенні швидкісно-силових здібностей.

Загалом отримані нами результати досліджень підтверджують наявність чутливого періоду для розвитку фізичних якостей у віці 10–11 років. У межах цього періоду рухові навички формуються з мінімальними енергетичними витратами, а ЦНС засвідчує високий потенціал до перебудови рухових програм. Виважене використання цього вікового «вікна можливостей» уможливило досягнення відчутних зрушень без перевантаження організму плавців.

Варто зазначити, що у спортсменів контрольної групи прогресивні зміни були менш виражені, що вказало на недостатній фокус традиційної програми підготовки на розвиток координаційної пластичності та нейром'язових механізмів, що довело необхідність використання у підготовчому періоді науково обґрунтованого планування з огляду на особливості вікової специфіки розвитку.

Науковий наліз змін показників загальної фізичної підготовленості дозволив констатувати, що авторська програма сприяла ефективній організації умов для приросту фізичних якостей, обумовленого вдосконаленням нейром'язової регуляції, з урахуванням чутливих періодів розвитку плавців 10–11 років та їх високого рівня пластичності рухової системи.

Виявлені зміни спеціальної фізичної підготовленості в експериментальній групі довели ефективність поступової інтеграції аеробного, гліколітичного та алактатного механізмів енергозабезпечення у структурі підготовчого періоду. Зафіксовані зміни показників на дистанціях 25 м, 50 м, 800 м та у серіях 4×50 м показують не лише позитивну динаміку показників, а й формування стабільності техніки на фоні прогресуючої втоми.

Покращення результатів на дистанціях 25 м і 50 м детермінується зростанням потужності алактатного механізму енергозабезпечення та підвищенням ефективності швидко-силових рухів. У дітей 10–11 років фосфагенна система, порівняно з гліколітичною, відносно добре розвинена, та формує сприятливі умови для розвитку швидкісних можливостей без надлишкового накопичення продуктів анаеробного метаболізму [248].

Незважаючи на це, потужну та стійку метаболічну базу не можна ігнорувати, оскільки поступова еволюція техніки тісно пов'язана з покращенням енергії. Плавці пізнього та постпубертатного віку були чутливими до тренувальних стимулів, що підкреслює важливість уважності до віку та зрілості плавців, особливо в періоди росту [247]. Практичне застосування коротких інтервальних режимів із достатніми періодами відпочинку спричинило зростання потужності креатинфосфатної системи та посиленню здатності до швидкого ресинтезу аденозинтрифосфат (АТФ).

Поряд із цим, зменшення часу на дистанції 800 м вказало на підвищення аеробної продуктивності та економізації роботи кардіореспіраторної системи. Формування аеробної бази у втягуючому та першому базовому мезоциклах сформувало передумови для збільшення ударного об'єму серця, покращення периферичного виведення кисню та підвищення ефективності м'язового кровообігу, що забезпечило скорочення відносних енергетичних витрат під час виконання роботи субмаксимальній зоні інтенсивності.

Суттєві зрушення зафіксовані на відрізках 4×50 м, які відображають здатність підтримувати швидкість у серії повторних інтервалах, і характеризує інтегративний взаємозв'язок гліколітичного та аеробного механізмів енергозабезпечення. У віці 10–11 років активність гліколітичних ферментів залишається менш вираженою порівняно зі старшими підлітками, тому надмірна анаеробна стимуляція може сприяти виникненню швидкого зниження техніки. У запропонованій нами програмі гліколітичне навантаження здійснювалося поступово та дозовано, що дозволило сформувати функціональну толерантність до роботи підвищеної інтенсивності без різкого збільшення лактатного навантаження.

Покращення результатів на повторних відрізках, з фізіологічної точки зору, можна пояснити підвищенням компенсаторних можливостей організму, оптимізацією регуляції кислотно-лужного балансу та удосконаленням механізмів відновлення між інтервалами роботи. Стимулюванню адаптаційних процесів до роботи на фоні втоми без порушення координації

рухів забезпечило планомірне підвищення частки спеціальної фізичної підготовки у структурі мезоциклів.

Під час інтенсифікації навантаження визначальним чинником виступає збереження узгодженості технічних дій. З позиції біомеханіки на покращення стійкості рухового стереотипу вказують позитивні зрушення показників спеціальній підготовленості, підвищення швидкості плавання за відсутності зниження якості виконання тощо [76, 231]. Тобто активація нейром'язових механізмів регуляції забезпечило втілення зростаючого силового потенціалу без порушення гідродинамічної ефективності.

Зростання довжини гребка при збереженні частоти рухів свідчить про підвищення узгодженості кінематичних параметрів та зменшення гідродинамічного опору. Аналогічні тенденції описані у статтях, які аналізують технічну економізацію рухів у плаванні на етапі початкової спеціалізації [119, 184, 220].

Введення інтервальних серій, спеціальних вправ «сухого плавання», із гідродинамічним опором та амортизаторами забезпечило можливість узгодження швидкісних і силових характеристик рухових дій [217]. Збільшення потужності гребкових зусиль разом із контрольованим темпоритмом рухів призвело до зменшення енергетичної витрат одиниці дистанції та підвищення довжини гребка.

Показники спеціальної фізичної підготовленості підтвердили, що розроблена програма забезпечила підвищення швидкісних показників, спеціальної витривалості та стійкості техніки без критичного навантаження функціональних систем організму, а також пропорційний розвиток енергетичних систем із пріоритетною аеробною базою та контрольованою гліколітичною стимуляцією юних плавців.

Отримані нами результати підвищення спеціальної працездатності підтверджуються науковими доробками, які обґрунтували, що ефективність гребка у плаванні пов'язане не лише зі зростанням сили, а й зі зменшенням гідродинамічного опору та раціоналізацією координації руху [133, 147, 185].

Всупереч результатам досліджень, в яких рання інтенсифікація анаеробного компоненту викликала нерівномірний приріст швидкісних показників, наші дані мали більш узгоджений характер адаптації без ознак функціонального перенапруження завдяки введенню поступового та дозованого гліколітичному навантаженню [85, 130, 144],

У цілому, наш підхід не суперечит сучасним науковим уявленням, а розширює їх, доводячи можливість інтеграції структурної перебудови мезоциклів у межах підготовчого періоду з принципом вікової доцільності.

На структурно-функціональну перебудову вентиляційного апарату вказало позитивна динаміка показників функції зовнішнього дихання – зростання життєвої ємності легень (ЖЄЛ), форсованої життєвої ємності легень (ФЖЄЛ), об'єму форсованого видиху за першу секунду (ОФВ₁), максимальної вентиляції легень (МВЛ) та резервних об'ємів вдиху та видиху. З огляду на це, в експериментальній групі засвідчена цілеспрямована дія розробленої програми на кардіореспіраторну систему як одного із провідних лімітуючих факторів працездатності у плаванні.

У віці 10–11 років відбувається виражене збільшення об'єму грудної клітки, збільшення площі альвеолярної поверхні та покращення еластичних властивостей легеневої тканини. Поряд із цим, морфологічні чинники не завжди перетворюються у функціональні переваги без відповідного тренувального навантаження [15, 101]. Додаткового імпульсу для розвитку сили та витривалості дихальної мускулатури додало використання спеціальних дихальних вправ, варіативних режимів вдиху та затримки дихання [80].

Підвищення ЖЄЛ і ФЖЄЛ пояснюється інтенсифікацією роботи міжреберних м'язів і діафрагми, зростанням рухливості грудної клітки та покращенням еластичності легеневої тканини. У плаванні визначальне значення має стійкість до гіпоксії, підвищення якої зумовлено систематичним виконанням вправ із контрольованою затримкою дихання.

Покращення показника $ОФВ_1$ вказало на ефективність форсованого видиху та підвищення прохідності бронхіального дерева, що пояснюється оптимізацією нейрорегуляторних механізмів дихального центру та зменшенням опору дихальних шляхів. Плавання, як циклічний вид спорту, закладає усталений стереотип вентиляційних реакцій та сприяє економізації дихання під час роботи.

Зростання максимальної вентиляції легень (МВЛ) – показника підвищення резервного потенціалу дихальної системи – відображає здатність організму забезпечувати більший об'єм газообміну при інтенсивному навантаженні, що забезпечує можливість для підвищення рівня аеробної продуктивності. Специфічність виду спорту полягає в чергуванні гіпоксії з активною вентиляцією, адже така адаптація відіграє важливу роль в плаванні. Удосконалення функції зовнішнього дихання зумовлено зменшенням кисневого боргу під час роботи, оптимізацією кисневого транспорту, покращенням співвідношення вентиляції та перфузії. При виконанні субмаксимальної роботи оптимальне використання кисневого забезпечення м'язів закладає передумови для зменшення частоти серцевих скорочень, що вказує на економізацію діяльності серцево-судинної системи.

Варто вказати, що дихальні вправи були інтегровані у структуру тренувального процесу та не виступали опосередкованими самостійними засобами. Синтез варіативних дихальних циклів з інтервальними режимами плавання спричинило адаптаційну відповідь комплексного характеру, та охоплювала як центральні, так і периферичні механізми регуляції.

У контрольній групі результати були слабше виражені, що підтвердило вплив спеціалізованого дихального тренінгу як фактора підвищення функціональних резервів. Отже, експериментальна програма забезпечила не лише покращення показників, а й формування більш економічного типу кардіореспіраторної відповіді на фізичне навантаження.

Отримані дані дослідження співвідносяться з науковими поглядами щодо доцільності раннього формування дихального стереотипу у плавців,

оскільки саме в досліджуваному віці закладаються стійкі механізми вентиляції, які в майбутньому забезпечують успішність контрольних виступів.

З позиції програмування навантаження та функціональної підготовки актуальними є положення В. М. Костюкевича щодо структуризації тренувального процесу на основі логічної побудови мікро- і мезоциклів та моделювання змагальної діяльності [39]. На ефективність саме структурного підходу вказали отримані результати, де кожен мезоцикл характеризується чітко окресленим функціональним пріоритетом.

Крім того, у роботах О. А. Шинкарук підкреслюється роль ранньої спеціалізації спільно з контролем функціонального стану спортсменів, що дозволяє уникнути дисгармонійного розвитку [63, 64]. Введення у дослідження показників грудної реографії та фізичної працездатності відповідає цим методологічним принципам.

Про глибші адаптаційні зміни центральної та периферичної гемодинаміки, які виходять за межі лише вентиляційних змін, вказує динаміка показників грудної реографії плавців експериментальної групи. Отримані результати дослідження вказують на оптимізацію насосної функції серця та зниження периферичного судинного опору. Ефективність систолічної функції міокарда довело зростання показників ударного об'єму крові та серцевого викиду.

Тренувальні ефекти мають виражену стимулюючу аеробну спрямованість тому, що серце у досліджуваному віці ще перебуває на стадії функціонального дозрівання. Аеробний фундамент втягуючого та першого базового мезоциклів створив підґрунтя для економізації серцевої діяльності – зростання ударного об'єму при відносно стабільній або помірно зниженій частоті серцевих скорочень.

Покращення еластичних властивостей судинної стінки, яка забезпечує більш ефективний розподіл кровотоку під час м'язової роботи, є свідченням зменшення показника загального периферичного судинного опору [75].

Важливим є сукупність позитивної динаміки функціональних показників дихальної системи з реографічними, що доводить стабільність формування узгодженої кардіореспіраторної адаптації. При цьому покращення вентиляції легенею відбувається на тлі підвищення транспортної функції кровообігу.

Помірна гліколітична стимуляція в умовах інтенсифікації навантаження у спеціально-підготовчому етапі здійснювалася разом із подальшим вдосконаленням механізмів регуляції серцевого викиду. Зауважимо, що виражених ознак перевантаження або дисгармонійної перебудови гемодинаміки не зафіксовано, що підтверджує доречність дозування анаеробного компонента у дітей 10-11 років.

На обмежений вплив традиційної системи підготовки на центральні механізми гемодинамічної адаптації вказали зміни показників грудної реографії у контрольній групі, які мали помірно виражений характер.

Підсумовуючи викладене, можна стверджувати, що розроблена нами експериментальна програма забезпечила формування більш економічного типу кровообігу, при якому збільшується ударний серцевий об'єм, оптимізується судинна регуляція та підвищується ефективність транспортної функції серцево-судинної системи, що створює функціональний базис для подальшого зростання спеціальної працездатності на наступних етапах багаторічної підготовки.

З позиції вікової фізіології отримані у ході дослідження зміни пояснюються закономірностями адаптації до циклічного навантаження помірної та субмаксимальної інтенсивності [151, 174]. Свідченням формування вищого рівня функціональної готовності до виконання циклічної роботи субмаксимальної інтенсивності є позитивна динаміка показників фізичної працездатності в експериментальній групі. Зростання значень PWC_{170} та обчислених показників максимального споживання кисню відображає системну адаптацію серцево-судинної та дихальної систем до тренувального навантаження [66]. Схожі адаптаційні реакції описані у дослідженнях, що

аналізують реакції серцево-судинної системи дітей на пролонговане аеробне навантаження [182, 197, 200].

Показник PWC_{170} , як інтегральна величина аеробної продуктивності, відображає здатність організму виконувати роботу певної потужності при частоті серцевих скорочень 170 уд/хв. Зростання цього показника у дітей досліджуваного віку говорить про підвищення ефективності кисневого забезпечення м'язової роботи та економізацію серцевої діяльності.

Позитивна динаміка аеробної продуктивності відповідає концепції економного функціонування організму, описаній Åstrand і Rodahl (1986) [70], згідно з нею тренування помірної інтенсивності викликають зниження відносної частоти серцевих скорочень та зростання ударного об'єму серця при субмаксимальній роботі.

Подібні механізми адаптації схарактеризовано Rowland (2007), який зауважив, що у дітей розвиток аеробних можливостей є наслідком не морфологічною, а функціональною перебудовою [198].

Фізіологічним механізмом цього процесу є оптимізація периферичного кровообігу, покращення венозного притоку крові та збільшення ударного об'єму серця. У взаємозв'язку з підвищенням показників функції зовнішнього дихання це закладає умови для зростання киснево-транспортної ланки без надмірного збільшення ЧСС.

Покращення розрахункових значень VO_{2max} (або відносного показника аеробної продуктивності) підтвердило, що сформована аеробна база у втягуючому та базових МЗЦ мала довготривалий адаптаційний ефект. Приріст аеробної продуктивності, з урахуванням вікової специфіки, викликався не морфологічним збільшенням об'єму серця, а підвищенням ефективності регуляторних механізмів – покращенням співвідношення симпатичної та парасимпатичної регуляції та оптимізацією автономної регуляції серцевого ритму.

На тлі контрольованої гліколітичної стимуляції фіксувалося зростання аеробної продуктивності, що допомогло уникнути структурної диспропорції

функціональних систем. Означене відбувалося на фоні переваги анаеробного компоненту над аеробним розвитком, і є ризикованим у препубертатному віці.

На процес становлення більш економічного типу енергозабезпечення під час роботи підвищеної інтенсивності, при якому збільшується частка аеробного механізму, вказали отримані результати формувального експерименту (підвищення результатів на дистанції 800 м та стабільністю швидкості у серіях повторних відрізків) та підтвердили фахівці напряму [116, 178]

Недостатність тренувального впливу констатував приріст показника фізичної працездатності у контрольній групі, який відзначався меншою вираженістю. Традиційна програма не дозволяла досягти послідовної структури розвитку аеробного компонента енергозабезпечення.

У цілому, підвищення фізичної працездатності та аеробних можливостей є свідченням ефективності розробленої програми. Означені показники підготовленості відображають інтегративну перебудову нейром'язової регуляції, гемодинаміки та дихальної функції в цілісну адаптаційну систему, що забезпечує функціональний фундамент для подальшого зростання плавців.

Здійснений аналіз динаміки показників у дівчат і хлопців експериментальної групи дає підстави стверджувати як про ефективність програми, так і про специфічність адаптаційних перебудов залежно від статі. Морфофункціональні та нейрофізіологічні властивості у 10–11 років ще не характеризуються вираженою гормональною детермінацією, проте помітні закономірності темпу розвитку окремих фізичних якостей [56, 57, 92].

Більш помітними у дівчат, ніж у хлопців, спостерігалися зрушення показників координаційних здібностей та гнучкості, що пояснюється раннім біологічним дозріванням, кращою міжм'язовою узгодженістю рухів та підвищеною еластичністю сполучної тканини у препубертатному періоді. Науковими дослідженнями встановлено, що у дівчат 10–11 років раніше формується стійкість рухів і спостерігається вища точність сенсомоторної

координації, що створює передумови для якісної перебудови технічних навичок [24, 177].

Помітнішими були зміни за швидко-силовими показниками у хлопців. Завсідчено більш активний розвиток силових здібностей та вищий рівень м'язової маси при відсутності вираженого гормонального впливу тестостерону у цьому віці. Здебільшого нейрогенний характер – підвищення частоти імпульсації, покращення синхронізації моторних одиниць та оптимізація міжм'язових взаємодій – має приріст показників сили.

Особливої уваги заслуговує аналіз показників спеціальної фізичної підготовленості. Зростання функціональних показників дихальної системи дівчат узгоджувалося з покращення результатів на середніх дистанціях, яке вказує на покращену адаптацію до аеробного компоненту навантаження. Натомість приріст результатів у хлопців був більш вираженим на коротких відрізках, що продемонструвало більш доцільну реалізацію швидко-силових можливостей.

Гендерна специфіка адаптації, з позицій нейрофізіології, зумовлюється відмінностями у темпах дозрівання центральних механізмів регуляції руху. Так, у хлопців виразніше проявляються передумови розвитку сили за при стимуляції тренувальними навантаженнями, проте дівчатам характерні ранне формування стабільності кортикальних зв'язків [77, 97, 155].

Розроблена програма не була жорстко спрямована за статтю, однак її гнучкість дала змогу досягти раціональний тренувальний вплив як для дівчат, так і для хлопців. Контрольована гліколітична стимуляція, збереження координаційної складової рухової діяльності, послідовне підвищення інтенсивності створили базис для розвитку обох груп без ризику функціонального перенапруження.

Отже, у віці 10–11 років гендерні відмінності найбільш чітко проявляються за темпами розвитку окремих фізичних якостей, що не потребують кардинальних змін побудови процесу підготовки. У межах єдиної

структурної системи доцільнішим є індивідуалізований підхід, який враховує морфофункціональні та вікові характеристики кожного плавця.

Аналіз отриманих результатів дослідження дозволяє простежувати зміни у фізичній підготовленості, функції зовнішнього дихання, гемодинаміці та фізичній працездатності не як окремі складові, а як взаємопов'язані компоненти єдиного адаптаційного процесу. Тобто формування, в умовах систематичного тренувального навантаження, більш узгодженого функціонування організму юного плавця [189, 191, 239].

Вочевидь, простежуючи логічні зміни, на першому етапі мало місце закладання фундаменту – формування координаційної стійкості та аеробної бази. Організм послідовно навчається функціонувати з нижчими енергетичними затратами. При чому легені – раціональніше забезпечує газообмін, серце – ефективніше перекачує кров, м'язи – краще координують свої зусилля.

Подальше впровадження швидкісно-силових і помірних гліколітичних навантажень не впливало негативно на баланс, а сприяло інтеграції нових функціональних можливостей у вже сформовану основу. Тому покращення швидкісних показників не призвело до перевантаження або функціональної нестабільності кардіореспіраторної системи. Отже, адаптація відбувалася послідовно та рівномірно. Логічним наслідком узгодженої роботи дихальної та серцево-судинної систем стало підвищення фізичної працездатності. Покращення показників грудної реографії вказало на більш економічну роботу серця, що забезпечив більший ударний об'єм без надмірного збільшення ЧСС. При чому, підсилення ефективності кисневого забезпечення забезпечило фіксувалося паралельне зростання показників вентиляційної спроможності легень.

Відповідно до цього, можна стверджувати формування більш досконалого типу функціональної відповіді на навантаження. Зростання аеробних можливостей та стабільність техніки пропливання повторних відрізків підтверджується тим, що плавці виконували більший об'єм роботи з

меншими відносними енергетичними витратами [62, 107, 165]. Особливо значущим є те, що всі ці зміни відбувалися з урахуванням вікових особливостей [17, 186, 246].

Впроваджена програма не спрямовувалася на прискорене збільшення анаеробних механізмів, не перевантажувала гліколітичну систему, а сприяла формуванню умов для природного розвитку тих функціональних структур, які у цьому віці найбільш адаптивні. Означене обумовило можливість максимально використати сенситивні періоди розвитку гнучкості, координації та швидкості, не спричиняючи дисбаланс процесу фізіологічного дозрівання.

Таким чином, отримані результати дослідження дають підстави розглядати запропоновану програму як приклад керованої функціональної перебудови, коли тренувальний вплив не суперечить віковим закономірностям розвитку, а підтримує їх і спрямовує у бік спортивної спеціалізації.

У ході дослідження вперше отримано наукові дані, уточнено закономірності, набули перспективного розвитку певні положення, а також окреслено обмеження та визначено перспективи подальших наукових пошуків.

Отримані результати не лише узгоджуються з класичними положеннями теорії спортивного тренування, викладеними у роботах В. М. Платонова та Л. П. Матвеева щодо поетапного формування функціональної бази на ранніх етапах багаторічної підготовки, але й конкретизують їх з позиції сучасного програмування навантаження у плаванні. Реалізація принципу поступової зміни домінуючих механізмів енергозабезпечення в межах підготовчого періоду відповідає концепції блокової періодизації V. Issurin [139] та концептуальним положенням Long-Term Athlete Development, запропонованим L. Balyi і I. Hamilton, щодо врахування сенситивних періодів розвитку рухових якостей [74].

Подальшого розвитку набули наукові положення щодо структуризації підготовчого періоду, сформульовані В. М. Костюкевичем та О. А. Шинкарук, оскільки в роботі експериментально підтверджено ефективність функціонально домінантної складової побудови мезоциклів з урахуванням

вікової доцільності та контрольованої гліколітичної стимуляції (у логіці, обґрунтованій [39, 63, 64]).

Результати проведеного дослідження *доповнюють* наукові уявлення про особливості формування фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років, збагачуючи отримані дані, представлені у роботах Barbosa T., Morais J. E., Seifert L., Poujade, B., Jurimae J. та ін. щодо взаємозв'язку енергетичних, біомеханічних і координаційних чинників спеціальної працездатності у юних спортсменів [75, 143, 167, 187].

Уточнено закономірності адаптаційних змін кардіореспіраторної системи, що конкретизує положення, які відображені у дослідженнях Mukhaliuk [174] та Seifert зі співавт. [205], а також у роботах, присвячених віковій фізіології аеробної адаптації [107, 208, 227].

Також уперше:

- науково обґрунтовано та експериментально перевірено авторську програму поліпшення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки, побудовану за принципом поетапної зміни домінуючих механізмів енергозабезпечення у структурі підготовчого періоду річного макроциклу;

- обґрунтовано структуру поєднання засобів загальної, спеціальної фізичної та функціональної підготовки у межах мезоциклів підготовчого періоду з урахуванням вікових особливостей та домінуючих механізмів енергозабезпечення;

- встановлено особливості динаміки показників фізичної та функціональної підготовленості та структурної перебудови рівнів сформованості плавців 10–11 років в умовах реалізації експериментальної програми.

Незважаючи на встановлені позитивні зміни, проведене дослідження має **певні обмеження**, які необхідно враховувати при інтерпретації та екстраполяції даних.

По-перше, контингент досліджуваних був обмежений плавцями 10–11 років етапу попередньої базової підготовки, що дало змогу здійснити аналіз адаптаційних змін у препубертатному періоді, проте, знижує ймовірність поширення результатів на інші вікові групи або етапи спортивної спеціалізації.

По-друге, педагогічний експеримент проводився у підготовчому періоді річного макроциклу, що надало можливість встановити закономірності функціональної перебудови. Проте, для довготривалого ефекту програми необхідно здійснювати подальший моніторинг упродовж кількох сезонів або етапів підготовки.

По-третє, показники аеробної продуктивності розраховувалися непрямыми методами через індекси фізичної працездатності, що прийнятно при роботі з дітьми, хоча не надає визначити високоточні дані максимального споживання кисню в лабораторних умовах. Поряд із цим, обраний метод відповідає етичним і віковим вимогам педагогічного дослідження.

Також психофізіологічний супровід тренувального процесу не був самостійним об'єктом контролю, а трактувався як допоміжний компонент відновлювальної спрямованості, що стримує об'єктивної оцінки його внеску у загальну адаптаційну відповідь.

Разом із тим, зазначені обмеження не нівелюють наукової значущості отриманих результатів, а визначають лише напрямки подальшого вдосконалення.

Отримані результати створюють кілька напрямків для *подальших наукових пошуків* та поглиблення розуміння про механізми адаптації юних плавців на етапі попередньої базової підготовки. Перспективним є вивчення довготривалого ефекту запропонованої програми у межах кількох річних макроциклів для проведення оцінювання стабільності сформованих функціональних перебудов. Особливий інтерес становить оцінка переходу від препубертатного до пубертатного періоду, коли гормональні зміни можуть модифікувати характер нейром'язової та кардіореспіраторної адаптації.

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що підготовка плавців на етапі попередньої базової підготовки повинна ґрунтуватися на принципах багаторічного спортивного вдосконалення, поетапності та раціональної періодизації тренувального процесу. Узагальнення сучасних наукових підходів до підготовки юних плавців засвідчило, що у віці 10–11 років спостерігається висока пластичність центральної нервової системи та сприятливі передумови для розвитку координаційних здібностей, технічних навичок і базових фізичних якостей, що визначає особливу роль цього етапу у структурі багаторічної підготовки спортсменів. Водночас встановлено, що традиційні програми підготовки у системі дитячо-юнацького спорту недостатньо враховують вікові морфофункціональні особливості організму дітей, що обумовлює необхідність удосконалення програмування тренувальних навантажень на етапі попередньої базової підготовки.

Встановлено, що фізична та функціональна підготовленість юних плавців є взаємопов'язаними компонентами тренувального процесу. Раціональне поєднання засобів загальної, допоміжної та спеціальної підготовки забезпечує формування функціональних можливостей організму, розвиток основних фізичних якостей і створює передумови для підвищення спортивної працездатності.

Визначено організаційно-методичні засади проведення педагогічного експерименту, що передбачали оцінювання рівня фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років за показниками загальної та спеціальної фізичної підготовленості, функції зовнішнього дихання, гемодинаміки та фізичної працездатності. Застосований комплекс педагогічних, фізіологічних та статистичних методів дослідження забезпечив можливість всебічної оцінки адаптаційних змін організму юних спортсменів у процесі тренувального впливу.

Розроблено експериментальну програму підвищення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки, яка передбачала оптимізацію структури тренувального процесу. Програма ґрунтувалася на використанні спеціальних дихальних вправ, інтервальних режимів роботи, раціональному поєднанні засобів загальної, спеціальної фізичної та функціональної підготовки у воді та на суші, а також урахування вікових і функціональних особливостей організму юних спортсменів.

Результати педагогічного експерименту засвідчили ефективність запропонованої програми підготовки, що проявилось у достовірному покращенні показників загальної фізичної підготовленості (швидкісних, силових, координаційних і швидкісно-силових здібностей) плавців експериментальної групи порівняно з контрольною.

Виявлено позитивну динаміку показників спеціальної фізичної підготовленості, що проявилася у покращенні результатів плавання на дистанціях 25 м, 50 м, 800 м та у серіях повторних відрізків 4×50 м. Отримані результати свідчать про ефективність поступової інтеграції алактатного, гліколітичного та аеробного механізмів енергозабезпечення, а також про підвищення стійкості техніки плавання в умовах прогресуючої втоми.

Установлено суттєві адаптаційні зміни функції зовнішнього дихання та гемодинаміки, що проявилися у зростанні життєвої ємності легень, форсованої життєвої ємності легень, об'єму форсованого видиху за першу секунду, максимальної вентиляції легень, а також у покращенні показників центральної гемодинаміки, що констатує формування більш економічного типу кардіореспіраторної відповіді на фізичне навантаження.

Зафіксовано підвищення рівня фізичної працездатності плавців експериментальної групи, яке підтверджується зростанням показників PWC_{170} та розрахункових значень максимального споживання кисню. Отримані результати відображають інтегративну перебудову серцево-судинної та

дихальної систем і формування ефективнішої киснево-транспортної функції організму.

Аналіз гендерних особливостей адаптації вказав не те, що більш вираженими були зміни показників координації та гнучкості у дівчат, проте швидкісно-силових здібностей – у хлопців. Поряд із цим реалізація авторської програми забезпечила ефективний тренувальний вплив для спортсменів обох статей без ознак функціонального перенапруження.

Узагальнення отриманих результатів підтвердило доцільність використання програмування тренувального процесу на основі принципів вікової доцільності, поетапної інтеграції енергетичних систем та структурно-функціональної організації мезоциклів, що узгоджується з сучасними положеннями теорії спортивного тренування та концепції довготривалого розвитку спортсменів.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання розробленої програми підготовки тренерами та фахівцями з плавання для оптимізації тренувального процесу юних спортсменів на етапі попередньої базової підготовки та підвищення ефективності формування їх фізичної і функціональної підготовленості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безкопильний О. О. Диференційований підхід при початковому навчанні плаванню дітей з різними властивостями основних нервових процесів : автореф. дис. ... канд. наук з фіз. вих. та спорту : 24.00.02. Харків, 2009. 22 с.
2. Білов С. Взаємозв'язок фізичної підготовленості та енергозабезпечення у плаванні. Актуальні питання фізичного виховання, спорту, здорового способу та якості життя різних верств населення : зб. тез III Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнародною участю, 21 берез. 2025 р. Харків : Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», 2025. С. 149–151.
3. Білов С. О. Ключові енергетичні механізми та стратегії оптимізації тренувальних навантажень юних плавців. *Фізичне виховання та спорт*. 2024. № 1. С. 184–189. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2024-1-25>
4. Білов С. О. Оптимізація тренувальних навантажень для молодих плавців: наукові принципи та підходи. Актуальні проблеми фізичного виховання, спорту, фізичної реабілітації та туризму у сучасних умовах життя : матеріали VI міжнар. наук.-практ. конф. (Запоріжжя, 18–19 квіт. 2024 р.). Львів – Торунь : Liha-Pres, 2024. С. 284–287.
5. Білов С. О., Тищенко В. О. Аналіз енергетичних механізмів та оптимізація тренувальних навантажень у молодих плавців. *Олімпійський та паралімпійський спорт*. 2024. № 2. С. 5–10. <https://doi.org/10.32782/olimpspu/2024.2.1>
6. Білов С. О., Тищенко В. О. Оптимізація фізичної підготовленості юних плавців: функціональний підхід на ранньому етапі спортивної спеціалізації. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2025. № 18. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15438894>
7. Білов С. О., Тищенко В. О. Сучасний стан і перспективи розвитку плавання в умовах війни та у післявоєнний період. *Фізичне виховання та спорт*. 2023. № 2. С. 39–46. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2023-2-06>
8. Білов С. О., Тищенко В. О. Український спорт – новий відлік. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2023. Вип. 1 (159). С. 50–53. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.1\(159\).13](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.1(159).13)
9. Білов С. О., Тищенко В. О. Формування функціональних резервів юних плавців у процесі інтервального тренування. *Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)* : зб. наук. пр. / за ред. О. В. Тимошенка. Київ : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2025. Вип. 5К (191). С. 19–25. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.05k\(191\).03](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.05k(191).03)

10. Білов С. О., Тищенко В. О. Функціональний дихальний тренінг як засіб підвищення резервів респіраторної системи у плавців 10–11 років. *Фізичне виховання та спорт*. 2025. № 1. С. 242–246. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2025-1-31>
11. Білов С. О., Тищенко В. О. Характеристика загальної фізичної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки. *Olympicus*. 2023. № 3. С. 15–21. <https://doi.org/10.24195/olympicus/2023-3.3>
12. Білов С. О., Тищенко В. О. Характеристика спеціальної фізичної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2024. № 3. С. 112–121. <https://doi.org/10.32540/2071-1476-2024-3-112>
13. Білов С., Тищенко В. Нові смисли та цінності українського спорту. Міжнародний форум з проблем фізичного виховання та здоров'я молоді в сучасному освітньому середовищі (Дніпро, 18 трав. 2023 р.). Дніпро : Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ, 2023. С. 148–150.
14. Близнюк, Ю., & Політько, О. Індивідуальні відмінності у формуванні техніки плавання юних спортсменів з різною силою нервової системи при застосуванні різних методів навчання. *Slobozhanskyi Herald of Science & Sport*, 2021. № 84(4).
15. Богуславська В. Ю., Головкіна В. В., Сальнікова С. В. Вдосконалення фізичної та функціональної підготовленості плавців 11–12 років засобами аквафітнесу. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. 2023. Вип. 5 (164). С. 44–47. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.5\(164\).09](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.5(164).09)
16. Богуславська В. Ю., Губар І. В. Удосконалення структури та змісту теоретичної підготовки плавців на етапі початкової підготовки. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. 2022. Вип. 3К (147). С. 54–58. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.3К\(147\).11](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.3К(147).11)
17. Большакова І. В. Періодизація багаторічної підготовки плавців : дис. ... канд. наук з фіз. вих. і спорту. Київ : НУФВСУ, 2015. 190 с.
18. Бріскін Ю. А., Товстоног А. Ф., Розторгуй М. С. Індивідуалізація підготовки спортсменів на різних етапах багаторічної підготовки. *Вісник Запорізького національного університету*. 2009. № 1. С. 20–25.
19. Бріскін Ю., Передерій А., Іванська О. Підвищення фізіологічних показників дітей засобами плавання. *Академічні візії*. 2026. № 51. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18354231>
20. Бріскін Ю., Смирновська С., Нерода Н. Психофізіологічні характеристики висококваліфікованих плавців на середні дистанції. *Академічні візії*. 2025. № 48. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17517320>

21. Відновлювальні засоби у фізичній культурі і спорті : навч. посіб. / Ю. Б. Ячнюк та ін. Чернівці, 2011. 387 с.
22. Волков Л. В. Теорія і методика дитячого та юнацького спорту : навч. посіб. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ : Освіта України, 2016.
23. Ганчар О. І. Теорія і практика надійного формування навичок плавання серед молоді різної статі в процесі навчання та вдосконалення : монографія. Одеса : Сімекс-Прінт, 2018. 320 с.
24. Глазирін І. Д. Плавання : навч. посіб. Київ : Кондор, 2006. 502 с.
25. Глухов І. Г. Теоретико-методичні основи програмування занять з плавання студентів закладів вищої освіти у процесі фізичного виховання : дис. ... д-ра наук з фіз. виховання та спорту : 24.00.02. Луцьк : Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2023. 508 с.
26. Глухов І., Пітин М., Дробот К. Програмування процесу навчання плавання студентів закладів вищої освіти. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я в сучасному суспільстві*. 2021. Вип. 2 (54). С. 32–40. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2021-02-32-40>
27. Горкавий В. К., Ярова В. В. Математична статистика : навч. посіб. Київ : Професіонал, 2004. 384 с.
28. Гращенко Ж. В., Городня М. О., Белий С. П. Фактори, які визначають ефективність процесу синхронізації технічної та фізичної підготовки плавців на етапі попередньої базової підготовки. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2024. Вип. 4 (177). С. 33–36. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.4\(177\).06](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.4(177).06)
29. Денисова Л. В., Шинкарук О. А., Лавров В. О. Зарубіжний досвід організаційно-управлінського забезпечення сфери фізичної культури і спорту в умовах цифрової трансформації. *Sport Science Spectrum*. 2024. № 2. С. 65–73. <https://doi.org/10.32782/spectrum/2024-2-9>
30. Дробот К. В., Тищенко В. О. Предиктори ефективності навчання плавання дітей молодшого шкільного віку (огляд літератури). *Фізичне виховання та спорт*. 2021. Т. 3. С. 12–18. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2021-3-02>
31. Дробот К. В., Тищенко В. О., Глухов І. Г., Караулова С. І. Водна компетентність як основа безпеки та виживання: інтегрований підхід до навчання в екстрених ситуаціях на воді. *Фізичне виховання та спорт*. 2023. Т. 3. С. 121–128. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2023-3-17>
32. Євстігнеєва І. В., Крюков Ю. М., Караулова С. І., Майструк В. В. Вплив аеробних тренувань на фізичну підготовку молодих плавців. *Фізичне виховання та спорт*. 2024. № 1. С. 204–211. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2024-1-28>

33. Жерновнікова Я. В., Пятисоцька С. С., Ольховий О. М. Статистична обробка та аналіз наукових даних : навч. посіб. Харків : ХДАФК, 2025. 124 с.
34. Йосипчук В. В. Наука з початкового навчання плаванню учнів молодших та старших класів. Львів, 2004. 145 с.
35. Караулова С. І., Омеляненко Г. А., Коваленко Ю., Кондратенко В. Розвиток силових здібностей плавців на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Фізичне виховання та спорт*. 2023. Т. 1. С. 96–103. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2023-1-13>
36. Коваленко Ю., Омеляненко Г. А., Майструк А., Майструк В. Аналіз показників здоров'я плавців на етапі попередньої базової підготовки. *Фізичне виховання та спорт*. 2024. Т. 1. С. 219–226. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2024-1-30>
37. Коваленко Ю., Омеляненко Г., Бубела О., Майструк В. Особливості врахування віку плавців-чоловіків у побудові багаторічної підготовки та спортивної досконалості. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2024. № 7 (180). С. 64–68. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.7\(180\).13](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.7(180).13)
38. Корягін В. М., Блавт О. З., Цьовх Л. П. Плавання як засіб реабілітації студентів із захворюваннями серцево-судинної системи, які займаються у спеціальних медичних групах, в умовах вишу. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2009. № 2. С. 99–104.
39. Костюкевич В. М. Теорія і методика спортивної підготовки у запитаннях і відповідях : навч.-метод. посіб. Вінниця : Планер, 2016. 159 с.
40. Коц С. М., Коц В. П. Вікова фізіологія та вища нервова діяльність : навч. посіб. Харків : ХНПУ, 2020. 287 с.
41. Крюков Ю. М., Товстоп'ятко Ф. Ф. Розвиток спеціальної витривалості плавців. *Фізичне виховання та спорт*. 2020. № 1. С. 116–122.
42. Кутек Т. Б., Вовченко І. І. Основи теорії і методики спортивної підготовки : навч. посіб. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, 2022.
43. Лоїк В., Синельников О., Бабаджанова О. Аналіз системи захисту населення на прикладі проблематики утоплень в сучасних умовах. *Grail of Science*. 2022. № 12–13. С. 178–184.
44. Михалюк Є. Л., Малахова С. М., Черепок О. О. Медико-біологічні, педагогічні та фізіотерапевтичні заходи відновлення спортсменів : навч. посіб. Запоріжжя : ЗДМУ, 2016. 75 с.
45. Михалюк Є. Л., Черепок О. О., Малахова С. М. Біологічний вік та кількісна оцінка рівня фізичного здоров'я людини : навч. посіб. Запоріжжя : ЗДМУ, 2013. 137 с.

46. Моцний Ф. В. Аналіз непараметричних і параметричних критеріїв перевірки статистичних гіпотез. *Статистика України*. 2018. № 4 (83).
47. Навчання плаванню дітей дошкільного віку з використанням інноваційних засобів / Ю. Бріскін, С. Смирновський, С. Смирновська, О. Слімаковський. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2022. № 10 (155). С. 44–47.
48. Назаркевич Л. І. Структура і зміст фізкультурно-оздоровчих занять з плавання для дітей молодшого шкільного віку : дис. ... канд. наук з фіз. вих. та спорту : 24.00.02. Львів, 2018. 246 с.
49. Назарук В. Л., Кравченко А. М. Особливості оздоровчо-реабілітаційного плавання. *Медсестринство*. 2023. № 1. С. 12–14.
50. Оздоровче плавання : навч. посіб. / Ю. А. Бріскін, Т. Є. Одинець, М. П. Пітин, О. Ю. Сидорко. Львів : ЛДУФК, 2017. 200 с.
51. Павлова Ю., Виноградський Б. Відновлення у спорті : монографія. Львів : ЛДУФК, 2011. 204 с.
52. Плавання / за заг. ред. В. М. Платонова. Київ : Олімпійська література, 2000. 495 с.
53. Платонов В. М. Сучасна система спортивного тренування : підручник. Київ : Перша друкарня, 2021. 672 с.
54. Полатайко Ю. О. Плавання. Івано-Франківськ : Плай, 2004. 259 с.
55. Сахновський К. П. Плавання : навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності. Київ : Молодь, 1995. 93 с.
56. Сергієнко Л. П. Теорія та методика дитячого і юнацького спорту : підручник. Київ : Кондор-Видавництво, 2016.
57. Сіренко, Р. Плавання: навчальний посібник. Львів: Видавництво ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 254 с.
58. Скалій О. В., Скалій Т. В. Визначення поняття «вміння плавати» як профілактичний захід у запобіганні утоплень – досвід північно-західних країн Європейського Союзу. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2018. № 6. С. 91–100.
59. Товстоп'ятко Ф. Ф., Майструк А. М., Майструк В. В., Філонов С. Особливості підготовки плавців до головних стартів сезону. *Академічні візії*. 2026. № 51. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18614710>
60. Товстоп'ятко Ф. Ф., Філонов С. І., Чернявська Є. С. Удосконалення фізичної підготовленості плавців. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2025. № 17. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15309160>

61. Фединяк Н. В. Антиейджинг засобами фізичного виховання (на прикладі плавання) : автореф. дис. ... канд. наук з фіз. вих. та спорту : 24.00.02. Івано-Франківськ, 2016. 20 с.
62. Фесенко С. Л., Блещунова Е. Н. Методичні рекомендації по вихованню спеціальної продуктивності юних плавців на етапах базової підготовки. Київ, 1992. 39 с.
63. Шинкарук О. А. Відбір і орієнтація спортсменів у системі багаторічної підготовки. Теоретико-методичні основи управління процесом підготовки спортсменів різної кваліфікації : колективна монографія / за заг. ред. В. М. Костюкевича. Вінниця : Планер, 2018. С. 156–189.
64. Шинкарук О. А. Теорія і методика підготовки спортсменів: управління, контроль, відбір, моделювання та прогнозування в олімпійському спорті : навч. посіб. Київ, 2013.
65. Шкрєбтій Ю. М. Управління тренувальними і змагальними навантаженнями спортсменів високого класу в умовах інтенсифікації процесу підготовки : автореф. дис. ... д-ра наук з фіз. вих. і спорту : 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт». Київ, 2006. 40 с.
66. Almeida T. A. F., Pessôa Filho D. M., Espada M. C. et al. Physiological responses during high-intensity interval training in young swimmers. *Frontiers in Physiology*. 2021. Vol. 12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.662029>
67. Amaro N. M., Marinho D. A., Marques M. C. et al. Effects of dry-land strength and conditioning programs in age group swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2017. Vol. 31. P. 2447–2454. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001709>
68. Andersson F. Sport schools in Europe: a scoping study of research articles (1999–2022). *Sport in Society*. 2024. Vol. 27, No. 5. P. 721–743. <https://doi.org/10.1080/17430437.2023.2273856>
69. Arsoniadis G. G., Bottonis P. G., Bogdanis G. C., Terzis G., Toubekis A. G. Acute effects of dryland muscular endurance and maximum strength training on sprint swimming performance in young swimmers. *Journal of Sports Sciences*. 2024. Vol. 42, No. 10. P. 938–946. <https://doi.org/10.1080/02640414.2024.2371580>
70. Åstrand P. O., Rodahl K., Dahl H., Strømme S. Textbook of work physiology: physiological bases of exercise. Champaign : Human Kinetics, 2003. 650 p.
71. Ayabakan C., Akalin F., Mengütay S., Çotuk B., Odabaş İ., Özüak A. Athlete's heart in prepubertal male swimmers. *Cardiology in the Young*. 2006. Vol. 16, No. 1. P. 61–66. <https://doi.org/10.1017/S1047951105002106>
72. Baechle T. R., Earle R. W. (Eds.). Essentials of strength training and conditioning. Champaign : Human Kinetics, 2008. 640 p.

73. Balyi I., Hamilton A. Long-term athlete development: trainability in childhood and adolescence. *Olympic Coach*. 2004. Vol. 16, No. 1. P. 4–9.
74. Balyi I., Way R., Higgs C. Long-term athlete development. Champaign : Human Kinetics, 2013. 296 p.
75. Barbosa T. M., Bragada J. A., Reis V. M., Marinho D. A., Carvalho C., Silva A. J. Energetics and biomechanics as determining factors of swimming performance: updating the state of the art. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2010. Vol. 13, No. 2. P. 262–269. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.01.003>
76. Barbosa T. M., Costa M., Marinho D. A., Coelho J., Moreira M., Silva A. J. Modeling the links between young swimmers' performance: energetic and biomechanic profiles. *Pediatric Exercise Science*. 2010. Vol. 22, No. 3. P. 379–391. <https://doi.org/10.1123/pes.22.3.379>
77. Barbosa T. M., Morais J. E., Marques M. C., Costa M. J., Marinho D. A. The power output and sprinting performance of young swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2015. Vol. 29, No. 2. P. 440–450. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000626>
78. Barnett L. M., Stodden D., Cohen K. E., Smith J. J., Lubans D. R., Lenoir M., Morgan P. J. Fundamental movement skills: an important focus. *Journal of Teaching in Physical Education*. 2016. Vol. 35, No. 3. P. 219–225. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2014-0209>
79. Batalha N., Dias S., Marinho D. A., Parraca J. The effectiveness of land and water based resistance training on shoulder rotator cuff strength and balance of youth swimmers. *Journal of Human Kinetics*. 2018. Vol. 61. P. 91–102. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0161>
80. Beattie K., Kenny I. C., Lyons M., Carson B. P. The effect of strength training on performance in endurance athletes. *Sports Medicine*. 2014. Vol. 44, No. 6. P. 845–865. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0157-y>
81. Bencke J., Damsgaard R., Saekmose A., Jørgensen P., Jørgensen K., Klausen K. Anaerobic power and muscle strength characteristics of 11 years old elite and non-elite boys and girls from gymnastics, team handball, tennis and swimming. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2002. Vol. 12, No. 3. P. 171–178. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0838.2002.01128.x>
82. Bielec G., Jurak D., Rejman M. The effect of preseason sport camp on strength and speed abilities in youth swimmers. *MHSalud*. 2025. Vol. 22, No. 2. P. 170–190. <http://dx.doi.org/10.15359/mhs.22-2.20578>
83. Bilov S., Tyshchenko V. Physiological foundations for optimizing the specific physical preparedness of 10–11-year-old swimmers: individualized approaches to enhancing anaerobic and aerobic energy systems. In: 8 International Academic Sports Studies Congress. Trabzon (Türkiye), 7–9 Oct. 2024. P. 236.

84. Bohuslavskaya V., Hubar I., Demchenko O., Asauliuk I., Oliinyk N., Adamchuk V. Efficiency of using interactive means of theoretical training of swimmers 8–10 years old. *Health, Sport, Rehabilitation*. 2023. Vol. 9, No. 4. P. 33–45. <https://doi.org/10.58962/HSR.2023.9.4.33-45>
85. Bompa T. O., Buzzichelli C. *Periodization of strength training for sports*. Champaign : Human Kinetics, 2021. 312 p.
86. Bompa T. O., Carrera M. *Conditioning young athletes*. Champaign : Human Kinetics, 2015. 296 p.
87. Bompa T., Blumenstein B., Hoffmann J., Howell S., Orbach I., Meyer T. *Integrated periodization in sports training & athletic development: combining training methodology, sports psychology, and nutrition to optimize performance*. Maidenhead : Meyer & Meyer Sport, 2019.
88. Bompa T., Buzzichelli C. *Periodization: theory and methodology of training*. 6th ed. Champaign : Human Kinetics, 2018. 382 p.
89. Bondar T. K., Zaika V. V., Markus I. S., Lemeshko O. S., Klopov R. V., Ponomarev V. O., Lyakhova N. A. Improvement of the functional and psycho-emotional state of female students in the process of their swimming training sessions. *Wiadomości Lekarskie*. 2025. Vol. 78, No. 8. P. 1504–1510. <https://doi.org/10.36740/WLek/209503>
90. Brenner J. S., Council on Sports Medicine and Fitness. Overuse injuries, overtraining, and burnout in child and adolescent athletes. *Pediatrics*. 2007. Vol. 119, No. 6. P. 1242–1245. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-0887>
91. Buşe P., Georgescu L., Piţigoiu G., Petrescu O., Petrescu S., Păunescu C. Optimizing motor fitness through swimming sessions for medical students playing handball. In: Soare E., Langa C. (eds.). *Education Facing Contemporary World Issues – EDU WORLD 2022. European Proceedings of Educational Sciences*. Vol. 5. European Publisher, 2023. P. 882–889. <https://doi.org/10.15405/epes.23045.88>
92. Carlile F. Selected topics on swimming research. In: *Swimming into the 21st century*. 1992. P. 153–183.
93. Cassas K. J., Cassettari-Wayhs A. Childhood and adolescent sports-related overuse injuries. *American Family Physician*. 2006. Vol. 73, No. 6. P. 1014–1022.
94. Costa D. C., Valente-dos-Santos J., Sousa-e-Silva P., Martinho D. V., Duarte J. P., Tavares O. M., Coelho-e-Silva M. J. Growth, body composition and bone mineral density among pubertal male athletes: intra-individual 12-month changes and comparisons between soccer players and swimmers. *BMC Pediatrics*. 2022. Vol. 22, No. 1. P. 275. <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03321-2>
95. Costa M. J., Bragada J. A., Marinho D. A., Silva A. J., Barbosa T. M. Longitudinal interventions in elite swimming: a systematic review based on energetics, biomechanics, and performance. *Journal of Strength and Conditioning*

- Research*. 2012. Vol. 26, No. 7. P. 2006–2016. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318257807f>
96. Costa M. J., Marinho D. A., Reis J. F., Espada M. C., Santos C. C. Monitoring in-water and dryland interlimb asymmetry of young competitive swimmers: insights across a training macrocycle. *Applied Sciences*. 2024. Vol. 14, No. 24. Art. 11858. <https://doi.org/10.3390/app142411858>
97. Costa T., Murara P., Vancini R. L., de Lira C. A. B., Andrade M. S. Influence of biological maturity on the muscular strength of young male and female swimmers. *Journal of Human Kinetics*. 2021. Vol. 78. P. 67–75. <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0029>
98. Costill D. L., Thomas R., Robergs R. A., Pascoe D., Lambert C., Barr S., Fink W. J. Adaptations to swimming training: influence of training volume. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1991. Vol. 23, No. 3. P. 371–377.
99. Costill D., Maglischo E., Richardson A. Swimming. Handbook of Sports Medicine and Science. Oxford : Blackwell Scientific Publications, 1992.
100. Crowley E., Harrison A. J., Lyons M. The impact of resistance training on swimming performance: a systematic review. *Sports Medicine*. 2017. Vol. 47, No. 11. P. 2285–2307. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0730-2>
101. Csajági E., Szauder I., Major Z., Pavlik G. Left ventricular morphology in different periods of the training season in elite young swimmers. *Pediatric Exercise Science*. 2015. Vol. 27, No. 2. P. 185–191. <https://doi.org/10.1123/pes.2014-0094>
102. Culjak Z., Miletic D., Kalinski S. D., Kezic A., Zuvela F. Fundamental movement skills development under the influence of a gymnastics programme and everyday physical activity in seven-year-old children. *Iranian Journal of Pediatrics*. 2014. Vol. 24. P. 124–130.
103. Current comment from the American College of Sports Medicine. The prevention of sport injuries of children and adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1993. Vol. 25, No. 8 (Suppl.). P. 1–7.
104. Dalamitros A. A., Manou V., Christoulas K., Kellis S. The effectiveness of land and water based resistance training on shoulder rotator cuff strength and balance of youth swimmers. *Journal of Human Kinetics*. 2015. Vol. 48. P. 195–200. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0121>
105. Dalton S. E. Overuse injuries in adolescent athletes. *Sports Medicine*. 1992. Vol. 13, No. 1. P. 58–70. <https://doi.org/10.2165/00007256-199213010-00006>
106. Divsalar K., Khoramipour K., Basereh A., Pirani H., Amini R., Afarinesh M. R., Nobari H. Ten days of tapering can improve swimming records and metabolic but not hematological profile in young recreational swimmers. *Sport Sciences for Health*. 2024. Vol. 20, No. 2. P. 489–499. <https://doi.org/10.1007/s11332-023-01133-0>

107. Donato A. J., Tench K., Glueck D. H., Seals D. R., Eskurza I., Tanaka H. Declines in physiological functional capacity with age: a longitudinal study in peak swimming performance. *Journal of Applied Physiology*. 2003. Vol. 94, No. 2. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00438.2002>
108. Dragunas A. J., Dickey J. P., Nolte V. W. The effect of drag suit training on 50-m freestyle performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2012. Vol. 26. P. 989–994. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822d5404>
109. Dubravcic-Simunjak S., Pecina M., Kuipers H., Moran J., Haspl M. The incidence of injuries in elite junior figure skaters. *American Journal of Sports Medicine*. 2003. Vol. 31, No. 4. P. 511–517. <https://doi.org/10.1177/03635465030310040601>
110. Đurović M., Ilić P., Gračanin I., Madić D., Okičić T. Effect of dry-strength training on swimming abilities: a systematic review. *Physical Education and Sport Through the Centuries*. 2024. Vol. 11, No. 1. P. 69–85. <https://doi.org/10.5937/spes2401069D>
111. Eider P. Changes in motor skills of boys who trained sports swimming in an annual training cycle. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*. 2015. Vol. 2, No. 12. P. 121–133. <https://doi.org/10.18276/cej.2015.4-13>
112. Eider, P. Selection in swimming training-theoretical study. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*. 2014. Vol. 5(1).
113. Faigenbaum A. D. Strength training for children and adolescents. *Clinics in Sports Medicine*. 2000. Vol. 19, No. 4. P. 593–619. [https://doi.org/10.1016/S0278-5919\(05\)70228-3](https://doi.org/10.1016/S0278-5919(05)70228-3)
114. Falgairette G., Duche P., Bedu M., Fellmann N., Coudert J. Bioenergetic characteristics in prepubertal swimmers. *International Journal of Sports Medicine*. 1993. Vol. 14, No. 8. P. 444–448. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1021208>
115. Fédération Internationale de Médecine du Sport, World Health Organization. Sports and children: consensus statement on organized sports for children. *Bulletin of the World Health Organization*. 1998. Vol. 76, No. 5. P. 445–447.
116. Ferreira S., Carvalho D. D., Cardoso R., Rios M., Soares S., Toubekis A., Fernandes R. J. Young swimmers' middle-distance performance variation within a training season. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. Vol. 18, No. 3. Art. 1010. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031010>
117. Filatova Z. I., Yevtushok M., Okhrimenko I. M., Pasko O. M., Prudka L. M., Matiienko T. V., Karpiuk I. Y. Strengthening the physical and mental health of students during swimming classes. *Acta Balneologica*. 2022. Vol. 169, No. 3. <https://doi.org/10.36740/ABAL202203107>
118. Fisher A., Reilly J., Kelly L., Montgomery C., Williamson A., Paton J., Grant S. Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children.

- Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2005. Vol. 37, No. 4. P. 684–688. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000159138.48107.7D>
119. Fitrianto A. T., Rizky O. B., Rahmadi E., Ramadhan A. A systematic literature review of swimming performance prediction: methods, datasets, techniques and research trends. *Retos*. 2025. No. 67. P. 482–497. <https://doi.org/10.47197/retos.v67.112197>
120. Fone L., van den Tillaar R. Effect of different types of strength training on swimming performance in competitive swimmers: a systematic review. *Sports Medicine – Open*. 2022. Vol. 8, No. 1. Art. 19. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00410-5>
121. Ford P., De Ste Croix M., Lloyd R., Meyers R., Moosavi M., Oliver J., Williams C. The long-term athlete development model: physiological evidence and application. *Journal of Sports Sciences*. 2011. Vol. 29, No. 4. P. 389–402. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.536849>
122. Furman Y. M., Hruzevych I. V. Improved general physical fitness of young swimmers by applying in the training process of endogenous hypoxic breathing techniques. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*. 2014. Vol. 10. P. 57–61. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10493>
123. Girold S., Maurin D., Dugué B., Hatard C. C., Emillet G. Effects of dry-land vs resisted- and assisted-sprint exercises on swimming sprint performances. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2007. Vol. 21. P. 599–605. <https://doi.org/10.1519/00124278-200705000-00054>
124. González-Boto R., Salguero A., Tuero C., González-Gallego J., Márquez S. Monitoring the effects of training load changes on stress and recovery in swimmers. *Journal of Physiology and Biochemistry*. 2008. Vol. 64. P. 19–26. <https://doi.org/10.1007/BF03168231>
125. Goodwin J. E., Cleather D. J. The biomechanical principles underpinning strength and conditioning. In: *Strength and Conditioning for Sports Performance*. London : Routledge, 2016. P. 78–108.
126. Gourgoulis V., Valkoumas I., Boli A., Aggeloussis N., Antoniou P. Effect of an 11-week in-water training program with increased resistance on the swimming performance and the basic kinematic characteristics of the front crawl stroke. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2017. Vol. 33. P. 95–103. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001879>
127. Granacher U., Borde R. Effects of sport-specific training during the early stages of long-term athlete development on physical fitness, body composition, cognitive, and academic performances. *Frontiers in Physiology*. 2017. Vol. 8. Art. 810. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00810>

128. Green M., Oakley B. Elite sport development systems and playing to win: uniformity and diversity in international approaches. *Leisure Studies*. 2001. Vol. 20, No. 4. P. 247–267. <https://doi.org/10.1080/02614360110103598>
129. Guo W., Soh K. G., Zakaria N. S., Baharuldin M. T. H., Gao Y. Effect of resistance training methods and intensity on the adolescent swimmer's performance: a systematic review. *Frontiers in Public Health*. 2022. Vol. 10. P. 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.840490>
130. Haff G. G. Periodization strategies for youth development. In: *Strength and Conditioning for Young Athletes*. London : Routledge, 2013. P. 171–190.
131. Haff G. G., Nimphius S. Training principles for power. *Strength & Conditioning Journal*. 2012. Vol. 34, No. 6. P. 2–12. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31826db467>
132. Hassn W. S., Hameeid H. M., Talib A. M. Comparative study of functional indicators in swimming and volleyball. *Sport TK: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*. 2023. Vol. 12. Art. 21.
133. Hay J., Guimaraes A., Grimston S. A quantitative look at swimming biomechanics. *Swimming Technique*. 1983. Vol. 20. P. 11–17.
134. Haycraft J., Robertson S. The effects of concurrent aerobic training and maximal strength, power and swim-specific dry-land training methods on swim performance: a review. *Journal of Australian Strength and Conditioning*. 2015. Vol. 23, No. 2. P. 91.
135. Huang X. F. Experimental study on resistance training method of two swimmers in water. *Journal of Beijing Sport University*. 2009. Vol. 32. P. 109–113. <https://doi.org/10.19582/j.cnki.11-3785/g8>
136. Iizuka S., Imai A., Koizumi K., Okuno K., Kaneoka K. Immediate effects of deep trunk muscle training on swimming start performance. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2016. Vol. 11. P. 1048–1053.
137. Inbar O., Bar-Or O. Anaerobic characteristics in male children and adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1986. Vol. 18, No. 3. P. 264–269. <https://doi.org/10.1249/00005768-198606000-00002>
138. Issurin V. B. Benefits and limitations of block periodized training approaches to athletes' preparation: a review. *Sports Medicine*. 2016. Vol. 46, No. 3. P. 329–338. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0425-5>
139. Issurin V. B. Generalized training effects induced by athletic preparation: a review. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2009. Vol. 49, No. 4. P. 333–345.
140. Issurin V. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Medicine*. 2010. Vol. 40, No. 3. P. 189–206.

141. Ivanenko S., Tyshchenko V., Pityn M., Hlukhov I., Drobot K., Dyadechko I., Zhuravlov I., Omelianenko H., Sokolova O. Analysis of the indicators of athletes of leading sports schools in swimming. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. Vol. 20, No. 4. Art. 233. P. 1721–1726. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.04233>
142. Jakše B., Jakše B., Mis N. F., Jug B., Šajber D., Godnov U., Čuk I. Nutritional status and cardiovascular health in female adolescent elite-level artistic gymnasts and swimmers: a cross-sectional study of 31 athletes. *Journal of Nutrition and Metabolism*. 2021. Vol. 2021. Art. 8810548. <https://doi.org/10.1155/2021/8810548>
143. Jürimäe J., Haljaste K., Cicchella A., Lätt E., Purge P., Leppik A., Jürimäe T. Analysis of swimming performance from physical, physiological, and biomechanical parameters in young swimmers. *Pediatric Exercise Science*. 2007. Vol. 19, No. 1. P. 70–81. <https://doi.org/10.1123/pes.19.1.70>
144. Kaczor J. J., Ziolkowski W., Popinigis J., Tarnopolsky M. A. Anaerobic and aerobic enzyme activities in human skeletal muscle from children and adults. *Pediatric Research*. 2005. Vol. 57, No. 3. P. 331–335. <https://doi.org/10.1203/01.PDR.0000150799.77094.DE>
145. Kalinichenko I. O., Savchuk O. V. Peculiarities of morpho-functional condition of young swimmers in the period of basic training. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*. 2013. Vol. 8. P. 31–35. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.745780>
146. Keiner M., Yaghobi D., Sander A., Wirth K., Hartmann H. The influence of maximal strength performance of upper and lower extremities and trunk muscles on different sprint swim performances in adolescent swimmers. *Science & Sports*. 2015. Vol. 30, No. 6. P. 147–154. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2015.05.001>
147. Keskinen K. L., Komi P. V. Stroking characteristics of front crawl swimming during exercise. *Journal of Applied Biomechanics*. 1993. Vol. 9. P. 219–226.
148. Khiyami A., Nuhmani S., Joseph R., Abualait T. S., Muaidi Q. Efficacy of core training in swimming performance and neuromuscular parameters of young swimmers: a randomized controlled trial. *Journal of Clinical Medicine*. 2022. Vol. 11, No. 11. Art. 3198. <https://doi.org/10.3390/jcm11113198>
149. Kojima K., Brammer C. L., Sossong T. D. In-water resisted swim training for age-group swimmers: an evaluation of training effects. *Pediatric Exercise Science*. 2018. Vol. 30. P. 126–133. <https://doi.org/10.1123/pes.2016>
150. Kristiansen E., Houlihan B. Developing young athletes: the role of private sport schools in the Norwegian sport system. *International Review for the Sociology of Sport*. 2017. Vol. 52, No. 4. P. 447–469. <https://doi.org/10.1177/1012690215607082>

151. Lätt E., Jürimäe J., Haljaste K., Cicchella A., Purge P., Jürimäe T. Physical development and swimming performance during biological maturation in young female swimmers. *Collegium Antropologicum*. 2009. Vol. 33, No. 1. P. 117–122.
152. Lavoie J. M., Montpetit R. R. Applied physiology of swimming. *Sports Medicine*. 1986. Vol. 3, No. 3. P. 165–189. <https://doi.org/10.2165/00007256-198603030-00002>
153. Leinen P., Muehlbauer T., Panzer S. Single-leg balance performance in sub-elite young soccer players and swimmers as a function of age and sports experience. *Journal of Motor Learning and Development*. 2019. Vol. 7, No. 3. P. 374–388. <https://doi.org/10.1123/jmld.2018-0055>
154. Liu H., Wang J. The effects of incorporating dry-land short intervals to long aerobic-dominant in-water swimming training on physiological parameters, hormonal factors, and performance: a randomized-controlled intervention study. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2023. Vol. 22, No. 2. P. 329–337. <https://doi.org/10.52082/jssm.2023.329>
155. Lobato C. H., de Lima Rocha M., de Almeida-Neto P. F., de Araújo Tinôco Cabral B. G. Influence of advancing biological maturation in months on muscle power and sport performance in young swimming athletes. *Sport Sciences for Health*. 2023. Vol. 19, No. 2. P. 487–494. <https://doi.org/10.1007/s11332-022-01026-8>
156. Lopes T. J., Neiva H. P., Gonçalves C. A., Nunes C., Marinho D. A. The effects of dry-land strength training on competitive sprinter swimmers. *Journal of Exercise Science & Fitness*. 2021. Vol. 19, No. 1. P. 32–39. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2020.06.005>
157. Lorenzo-Calvo J., de la Rubia A., Mon-López D., Hontoria-Galán M., Marquina M., Veiga S. Prevalence and impact of the relative age effect on competition performance in swimming: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. Vol. 18, No. 20. Art. 10561. <https://doi.org/10.3390/ijerph182010561>
158. Łubkowska W., Troszczyński J. The assessment of aerobic physical capacity in young swimmers. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*. 2013. Vol. 2, No. 2. P. 21–29.
159. Maconyte V., Stasiule L., Juodsnuikis A., Zuoziene I. J., Stasiulis A. Aerobic capacity in swimming, cycling and arm cranking in swimmers aged 11–13 years. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2024. Vol. 16, No. 1. Art. 208. <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00974-7>
160. Marques M. C., García J. M. Y., Marinho D. A., Badillo J. J. G., Rosell D. R. In-season strength training in elite junior swimmers: the role of low-volume, high-

- velocity training on swimming performance. *Journal of Human Kinetics*. 2020. Vol. 74. P. 71–84. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0015>
161. Marques, M. C., Yáñez-García, J. M., Marinho, D. A., González-Badillo, J. J., & Rodríguez-Rosell, D. (). In-season strength training in elite junior swimmers: the role of the low-volume, high-velocity training on swimming performance. *Journal of human kinetics*, 2020. Vol. 74. P. 71. doi: 10.2478/hukin-2020-0015
162. Maszczyk A., Gołaś A., Pietraszewski P., Rocznik R., Zając A., Stanula A. Application of neural and regression models in sports results prediction. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2014. Vol. 117. P. 482–487. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.02.249>
163. McLeod T. C. V., Decoster L. C., Loud K. J., Micheli L. J., Parker J. T., Sandrey M. A., White C. National Athletic Trainers' Association position statement: prevention of pediatric overuse injuries. *Journal of Athletic Training*. 2011. Vol. 46, No. 2. P. 206–220. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-46.2.206>
164. McNarry M. A., Lester L., Brown J., Mackintosh K. A. Investigating the modulatory role of chronological and biological age on performance predictors in youth swimmers. *Journal of Science in Sport and Exercise*. 2020. Vol. 2, No. 4. P. 349–358. <https://doi.org/10.1007/s42978-020-00082-1>
165. Mezzaroba P. V., Machado F. A. Effect of age, anthropometry, and distance in stroke parameters of young swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2014. Vol. 9, No. 4. P. 702–706. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2013-0278>
166. Mihailescu L., Dubiț N., Mihailescu L. E., Potop V. Particularities of the changes in young swimmers' body adaptation to the stimuli of physical and mental stress in sports training process. *PeerJ*. 2021. Vol. 9. Art. e11659. <https://doi.org/10.7717/peerj.11659>
167. Morais J. E., Barbosa T. M., Forte P., Silva A. J., Marinho D. A. Young swimmers' anthropometrics, biomechanics, energetics, and efficiency as underlying performance factors: a systematic narrative review. *Frontiers in Physiology*. 2021. Vol. 12. Art. 691919. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.691919>
168. Morais J. E., Silva A. J., Marinho D. A., Lopes V. P., Barbosa T. M. Determinant factors of long-term performance development in young swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2017. Vol. 12, No. 2. P. 198–205. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0420>
169. Morrison L., Peyrebrune M., Folland J. Resisted-swimming training improves 100 m freestyle performance in elite swimmers. *Journal of Sports Sciences*. 2005. Vol. 23. P. 1149–1153.

170. Mountjoy M., Ackerman K. E., Bailey D. M., Burke L. M., Constantini N., Hackney A. C., Heikura I. A. et al. 2023 International Olympic Committee consensus statement on relative energy deficiency in sport (REDs). *British Journal of Sports Medicine*. 2023. Vol. 57, No. 17. P. 1073–1097. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-106994>
171. Mountjoy M., Armstrong N., Bizzini L., Blimkie C., Evans J., Gerrard D. et al. IOC consensus statement on training the elite child athlete. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2008. Vol. 18, No. 2. P. 122–123. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e318168e6ea>
172. Muniz-Pardos B., Gomez-Bruton A., Matute-Llorente A., Gonzalez-Aguero A., Gomez-Cabello A., Gonzalo-Skok O. et al. Nonspecific resistance training and swimming performance: strength or power? A systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2022. Vol. 36, No. 4. P. 1162–1170. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003572>
173. Muniz-Pardos B., Gomez-Bruton A., Matute-Llorente A., Gonzalez-Aguero A., Gomez-Cabello A., Gonzalo-Skok O. et al. Swim-specific resistance training: a systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2019. Vol. 33, No. 10. P. 2875–2881. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003256>
174. Mykhaliuk Y. L., Potapenko M. S., Horokhovskiy Y. Y., Hunina L. M., Holovashchenko R. V. Characteristics of autonomic maintenance of central hemodynamics and physical working capacity in highly qualified sprint swimmers. *Zaporozhye Medical Journal*. 2020. Vol. 22, No. 2. P. 245–249. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2020.2.200627>
175. Mykhaliuk Y. L., Syvolap V. V., Horokhovskiy Y. Y. Effect of long-term training on heart rate variability, central hemodynamics and physical working capacity in female swimmers with different sports qualifications. *Zaporozhye Medical Journal*. 2021. Vol. 23, No. 5(128). P. 621–627. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2021.5.237403>
176. Naczki M., Lopaciński A., Owczarzak W. B., Arlet J., Naczki A., Adach Z. Influence of short-term inertial training on swimming performance in young swimmers. *European Journal of Sport Science*. 2016. Vol. 17. P. 369–377. <https://doi.org/10.1080/17461391.2016.1241304>
177. Nanclerio F., Moody J., Chapman M. Applied periodisation: a methodological approach. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2013. Vol. 8, No. 2. P. 350–366. <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.82.04>
178. Neto J. B., de Oliveira Assumpção C., Prestes J., Cielo F. M. D. B. L., Asano R. Y., Junior H. J. C., Pellegrinotti Í. L. Response of critical speed to different macrocycle phases during linear periodization in young swimmers. *International Journal of Sport Culture and Science*. 2016. Vol. 4, No. 1. P. 23–30.

179. Nurmukhanbetova D., Gussakov I., Yermakhanova A. The influence of the low-volume high-intensity method training on the indicators of speed and strength qualities of young high skill level swimmers. *Retos*. 2023. No. 50. P. 446–455. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.98492>
180. Olbrecht J. Lactate production and metabolism in swimming. In: *World Book of Swimming: From Science to Performance*. New York : Nova Science Publishers, 2011. P. 255–276.
181. Oliveira M. F., Caputo F., Lucas R. D., Denadai B. S., Greco C. C. Physiological and stroke parameters to assess aerobic capacity in swimming. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2012. Vol. 7, No. 3. P. 218–223. <https://doi.org/10.1123/ijsp.7.3.218>
182. Olstad B. H., Bjørlykke V., Olstad D. S. Maximal heart rate for swimmers. *Sports*. 2019. Vol. 7. Art. 235. <https://doi.org/10.3390/sports7110235>
183. Páez L. C., Martínez-Díaz I. C. Training vs. competition in sport: state anxiety and response of stress hormones in young swimmers. *Journal of Human Kinetics*. 2021. Vol. 80. Art. 103. <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0087>
184. Papadimitriou K., Pinto M. P., Papadimitriou N., Neiva H. P. Principal technique components for young swimmers evaluation: enhancing the free observation method. *Perceptual and Motor Skills*. 2025. Vol. 133, No. 2. <https://doi.org/10.1177/00315125251353253>
185. Pelarigo J. G., Fernandes R. J., Ribeiro J., Denadai B. S., Greco C. C., Vilas-Boas J. P. Comparison of different methods for the swimming aerobic capacity evaluation. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2018. Vol. 32. P. 3542–3551. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001873>
186. Phillips B. E., Williams J. P., Greenhaff P. L., Smith K., Atherton P. J. Physiological adaptations to resistance exercise as a function of age. *JCI Insight*. 2017. Vol. 2, No. 17. Art. e95581. <https://doi.org/10.1172/jci.insight.95581>
187. Poujade B., Hautier C., Rouard A. Determinants of the energy cost of front-crawl swimming in children. *European Journal of Applied Physiology*. 2002. Vol. 87. P. 1–6. <https://doi.org/10.1007/s00421-001-0564-2>
188. Price T., Cimadoro G., Legg H. S. Physical performance determinants in competitive youth swimmers: a systematic review. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2024. Vol. 16, No. 1. Art. 20. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00767-4>
189. Pyne D. Monitoring training load in and out of the pool, optimal load and periodisation in young swimmers. In: *High Performance Youth Swimming*. London : Routledge, 2020. P. 137–148.
190. Radtke S., Coalter F. Sports schools: an international review. Stirling : University of Stirling, 2007.

191. Ransdell L. B., Vener J., Huberty J. Masters athletes: an analysis of running, swimming and cycling performance by age and gender. *Journal of Exercise Science & Fitness*. 2009. Vol. 7, No. 2. P. S61–S73. [https://doi.org/10.1016/S1728-869X\(09\)60024-1](https://doi.org/10.1016/S1728-869X(09)60024-1)
192. Ravé J. M. G., Legaz-Arrese A., González-Mohino F., Yustres I., Barragán R., Fernández F. A. et al. The effects of two different resisted swim training load protocols on swimming strength and performance. *Journal of Human Kinetics*. 2018. Vol. 194. P. 195–204. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0194>
193. Reilly T., Morris T., Whyte G. The specificity of training prescription and physiological assessment: a review. *Journal of Sports Sciences*. 2009. Vol. 27, No. 6. P. 575–589. <https://doi.org/10.1080/02640410902729741>
194. Ritter C. Best practices for dryland for age-group swimmers (11–14 yrs). 2020. URL: <https://swimswam.com/best-practices-for-dryland-for-age-group-swimmers-11-14yrs/>
195. Rocha H. A., Marinho D. A., Costa A. M. Short- and long-term outcomes of swimming and soccer practice on global motor development during childhood. *Science & Sports*. 2014. Vol. 29. P. S23.
196. Rodríguez F. A., Mader A. Energy systems in swimming. In: *World Book of Swimming: From Science to Performance*. New York : Nova Science Publishers, 2011. P. 225–238.
197. Rostein A., Dofan R., Bar-Or O. et al. Effect of training on anaerobic threshold, maximal aerobic power and anaerobic performance of preadolescent boys. *International Journal of Sports Medicine*. 1986. Vol. 7, No. 5. P. 281–286. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1025775>
198. Rowland T. Evolution of maximal oxygen uptake in children. *Medicine and Sport Science*. 2007. Vol. 50. P. 200.
199. Rowland T. W. *Exercise science and the child athlete*. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2000. P. 339–349.
200. Rowland T. W. Physiological aspects of early specialized athletic training in children. *Kinesiology Review*. 2015. Vol. 4, No. 3. P. 279–291. <https://doi.org/10.1123/kr.2015-0021>
201. Rowland T. W., Auchinachie J. A., Keenan T. J., Green G. M. Physiologic responses to treadmill running in adult and prepubertal males. *International Journal of Sports Medicine*. 1987. Vol. 8, No. 4. P. 292–297. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1025672>
202. Sadowski J., Mastalerz A., Gromisz W. Transfer of dry-land resistance training modalities to swimming performance. *Journal of Human Kinetics*. 2020. Vol. 74. P. 195–203.

203. Salman T. M., Ameen N. M., Al-Jubour M. H. The effect of the use of parachutes and gloves in some kinetic variables and the completion of a swimming pool (50 m) free for the Armenian club. *Indian Journal of Public Health Research and Development*. 2019. Vol. 10. P. 2622–2627. <https://doi.org/10.5958/0976-5506.2019.03261.3>
204. Saltin B., Gollnick P. D. Skeletal muscle adaptability: significance for metabolism and performance. *Comprehensive Physiology*. 1983. P. 555–631.
205. Seifert L., Komar J., Barbosa T., Toussaint H., Millet G., Davids K. Coordination pattern variability provides functional adaptations to constraints in swimming performance. *Sports Medicine*. 2014. Vol. 44, No. 10. P. 1333–1345. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0210-x>
206. Seifert L., Komar J., Leprêtre P. M., Lemaître F., Chavallard F., Albery M. et al. Swim specialty affects energy cost and motor organization. *International Journal of Sports Medicine*. 2010. Vol. 31, No. 9. P. 624–630. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1255066>
207. Sharp R. L., Troup J. P., Costill D. L. Relationship between power and sprint freestyle swimming. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1981. Vol. 14. P. 53–56. <https://doi.org/10.1249/00005768-198201000-00010>
208. Shephard R. J., Åstrand P. O. (eds.). *Endurance in sport*. Oxford : John Wiley & Sons, 2008.
209. Silva Á. A. R., Bertolucci V., Scariot P. P. M., da Cruz J. P., Mendes F. M. M., de Oliveira D. C. et al. Glycerophospholipids in red blood cells are associated with aerobic performance in young swimmers. *Nutrients*. 2024. Vol. 16, No. 6. Art. 765. <https://doi.org/10.3390/nu16060765>
210. Silva A. F., Figueiredo P., Vilas-Boas J. P., Fernandes R. J., Seifert L. The effect of coordinative training on young swimmers' performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. Vol. 19, No. 12. Art. 7020. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127020>
211. Sinclair L., Roscoe C. M. The impact of swimming on fundamental movement skill development in children (3–11 years): a systematic literature review. *Children*. 2023. Vol. 10, No. 8. Art. 1411. <https://doi.org/10.3390/children10081411>
212. Slimani M., Paravlic A., Granacher U. A meta-analysis to determine strength training related dose-response relationships for lower-limb muscle power development in young athletes. *Frontiers in Physiology*. 2018. Vol. 9. Art. 1155. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.0115>
213. Smith D. J., Norris S. R., Hogg J. M. Performance evaluation of swimmers: scientific tools. *Sports Medicine*. 2002. Vol. 32, No. 9. P. 539–554. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232090-00001>

214. Söker N., Schamerowski J., Zech A., Steib S., Rahlf L. Long-term athlete development in schools: a systematic review and narrative synthesis. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2025. Vol. 7. Art. 1706060. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1706060>
215. Sokołowski K., Strzała M., Stanula A., Kryst Ł., Radecki-Pawlik A., Krężałek P. et al. Biological age in relation to somatic, physiological, and swimming kinematic indices as predictors of 100 m front crawl performance in young female swimmers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. Vol. 18, No. 11. Art. 6062. <https://doi.org/10.3390/ijerph18116062>
216. Stallman R. K., Moran K., Quan L., Langendorfer S. From swimming skill to water competence: towards a more inclusive drowning prevention future. *International Journal of Aquatic Research and Education*. 2017. Vol. 10, No. 2. Art. 3. P. 1–35.
217. Stone M. H., Stone M., Sands W. A. Principles and practice of resistance training. Champaign : Human Kinetics, 2007.
218. Strass D. Effects of maximal strength training on sprint performance of competitive swimmers. London : Spon Press, 1988. P. 149–156.
219. Strength and Conditioning Course. Long-Term Athletic Development (LTAD). URL: <https://strengthandconditioningcourse.com/long-term-athletic-development-ltad/> (дата звернення: 05.03.2026).
220. Strzała M., Tyka A. Physical endurance, somatic indices and swimming technique parameters as determinants of front crawl swimming speed at short distances in young swimmers. *Medicina Sportiva*. 2009. Vol. 13, No. 2. P. 99–107.
221. Suchomel T. J., Nimphius S., Bellon C. R., Stone M. H. The importance of muscular strength: training considerations. *Sports Medicine*. 2018. Vol. 48, No. 4. P. 765–785. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0862-z>
222. Sumartana I. M., Setiaji Y. The physical and mental health benefits of swimming: enhancing fitness, relaxation, endurance, and overall well-being. *Journal of Interdisciplinary and Multidisciplinary Studies*. 2025. Vol. 1, No. 2. P. 88–100.
223. Swim England. How Swim England is getting involved in Pride Month 2024. URL: <https://www.swimming.org/swimengland/pride-month-2024-launch/> (дата звернення: 05.06.2024).
224. Swim England. Swimming and water safety in schools: swimming and the national curriculum. 2022. URL: <https://www.swimming.org/schools/swimming-national-curriculum/> (дата звернення: 20.05.2024).
225. Tan J. Q., Lee M. J., Boey D., Lum D., Barbosa T. M. The transfer of dry-land strength and power into thrust in competitive swimming. *Sports Biomechanics*. 2024. Vol. 23, No. 4. P. 443–454. <https://doi.org/10.1080/14763141.2020.1869815>
226. Tanaka H., Costill D. L., Thomas R., Fink W. J., Widrick J. J. Dry-land resistance training for competitive swimming. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1993. Vol. 25. P. 952–959. <https://doi.org/10.1249/00005768-199308000-00011>

227. Tanaka H., Seals D. R. Age and gender interactions in physiological functional capacity: insight from swimming performance. *Journal of Applied Physiology*. 1997. Vol. 82, No. 3. P. 846–851.
228. Tanaka H., Swensen T. Impact of resistance training on endurance performance. *Sports Medicine*. 1998. Vol. 25. P. 191–200. <https://doi.org/10.2165/00007256-199825030-00005>
229. Tian X. Research on the optimization of specialized training load during the sensitive period of physical development for adolescent swimmers. *Frontiers in Sport Research*. 2025. Vol. 7, No. 6. <https://doi.org/10.25236/FSR.2025.070606>
230. Toubekis A. G., Drosou E., Gourgoulis V., Thomaidis S., Douda H., Tokmakidis S. P. Competitive performance, training load and physiological responses during tapering in young swimmers. *Journal of Human Kinetics*. 2013. Vol. 38. P. 125–134. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0052>
231. Toussaint H. M., Hollander A. P., Van den Berg C., Vorontsov A. Biomechanics of swimming. In: *Exercise and Sport Science*. 2000. P. 639–660.
232. Toussaint H. M., Vervoorn K. Effects of specific high resistance training in the water on competitive swimmers. *International Journal of Sports Medicine*. 1990. Vol. 11, No. 3. P. 228–233. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1024797>
233. Triposkiadis F., Ghiokas S., Skoularigis I., Kotsakis A., Giannakoulis I., Thanopoulos V. Cardiac adaptation to intensive training in prepubertal swimmers. *European Journal of Clinical Investigation*. 2002. Vol. 32, No. 1. P. 16–23. <https://doi.org/10.1046/j.0014-2972.2001.00939.x>
234. Tsalis G., Toubekis A. G., Michailidou D., Gourgoulis V., Douda H., Tokmakidis S. P. Physiological responses and stroke-parameter changes during interval swimming in different age-group female swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2012. Vol. 26, No. 12. P. 3312–3319. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31824e1724>
235. Tucher G., Castro F. A. S., Garrido N., Fernandes R. Monitoring changes over a training macrocycle in regional age-group swimmers. *Journal of Human Kinetics*. 2019. Vol. 69. P. 213–223. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0014>
236. Tyshchenko V., Bilov S., Veritov O., Skaliy A., Belegova A. Digital program “SwimTeach Express” as an innovative tool for developing aquatic competence and ensuring water safety across different age groups. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*. 2025. Vol. 29, No. 4 (Suppl.). P. 118–129. <https://doi.org/10.15391/snsv.2025-4S.14>
237. Valente-dos-Santos J., Tavares Ó. M., Duarte J. P., Sousa-e-Silva P. M., Rama L. M., Casanova J. M. et al. Total and regional bone mineral and tissue composition in female adolescent athletes: comparison between volleyball players and swimmers. *BMC Pediatrics*. 2018. Vol. 18, No. 1. Art. 212. <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1182-z>
238. Vitor F. M., Böhme M. T. Performance of young male swimmers in the 100-meters front crawl. *Pediatric Exercise Science*. 2010. Vol. 22, No. 2. P. 278–287. <https://doi.org/10.1123/pes.22.2.278>

239. Wakayoshi K., D'Acquisto L., Cappaert J., Troup J. P. Relationship between oxygen uptake, stroke rate and swimming velocity in competitive swimming. *International Journal of Sports Medicine*. 1995. Vol. 16. P. 19–23. <https://doi.org/10.1055/s-2007-972957>
240. Watkins J., Peabody P. Sports injuries in children and adolescents treated at a sports injury clinic. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 1996. Vol. 36, No. 1. P. 43–48.
241. Weston M., Hibbs A. E., Thompson K. G., Spears I. R. Isolated core training improves sprint performance in national-level junior swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2015. Vol. 10. P. 204–210.
242. Yin C. Research on scientific theory and method of swimming sports training. *Frontiers in Sport Research*. 2023. Vol. 5, No. 5. P. 6–10. <https://doi.org/10.25236/FSR.2023.050502>
243. Yin X., Zhu R., Shi X., Cai G., Jing C., Pan Q., Yang T. The effect of rhythm training on the motor coordination abilities of 8–12-year-old freestyle swimmers. *PeerJ*. 2023. Vol. 11. Art. e15667. <https://doi.org/10.7717/peerj.15667>
244. Yoma M., Herrington L., Mackenzie T. A. The effect of exercise therapy interventions on shoulder pain and musculoskeletal risk factors for shoulder pain in competitive swimmers: a scoping review. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2022. Vol. 31, No. 5. P. 617–628. <https://doi.org/10.1123/jsr.2021-0403>
245. Zacca R., Azevedo R., Chainok P., Vilas-Boas J. P., Castro F. A. S., Pyne D. B., Fernandes R. J. Monitoring age-group swimmers over a training macrocycle: energetics, technique, and anthropometrics. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2020. Vol. 34, No. 3. P. 818–827. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002762>
246. Zacca R., Azevedo R., Silveira R. P., Vilas-Boas J. P., Pyne D. B., Castro F., Fernandes R. J. Comparison of incremental intermittent and time trial testing in age-group swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2019. Vol. 33, No. 3. P. 801–810. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002087>
247. Zamparo P., Capelli C., Pendergast D. Energetics of swimming: a historical perspective. *European Journal of Applied Physiology*. 2011. Vol. 111, No. 3. P. 367–378. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1433-7>
248. Zamparo P., Cortesi M., Gatta G. The energy cost of swimming and its determinants. *European Journal of Applied Physiology*. 2020. Vol. 120, No. 1. P. 41–66. <https://doi.org/10.1007/s00421-019-04270-y>
249. Zatsiorsky V. M., Kraemer W. J., Fry A. C. Science and practice of strength training. Champaign : Human Kinetics, 2020. 328 p.

ДОДАТКИ

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

8. Білов С.О., Тищенко В.О. Характеристика загальної фізичної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки // *Olympicus*. 2023. № 3. С. 15–21. DOI: <https://doi.org/10.24195/olympicus/2023-3.3>

Особистий внесок здобувача полягає в опрацюванні наукових і методичних матеріалів за темою дослідження, постановці проблеми та описі отриманих результатів.

9. Білов С.О. Ключові енергетичні механізми та стратегії оптимізації тренувальних навантажень юних плавців // *Фізичне виховання та спорт*. 2024. № 1. С. 184–189. DOI: <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2024-1-25>

10. Білов С.О., Тищенко В.О. Характеристика спеціальної фізичної підготовленості плавців 10–11 років на етапі попередньої базової підготовки // *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2024. № 3. С. 112–121. DOI: <https://doi.org/10.32540/2071-1476-2024-3-112>

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні педагогічного спостереження та описі результатів

11. Білов С.О., Тищенко В.О. Аналіз енергетичних механізмів та оптимізація тренувальних навантажень у молодих плавчих // *Олімпійський та паралімпійський спорт*. 2024. № 2. С. 5–10. DOI: <https://doi.org/10.32782/olimpspu/2024.2.1>

Особистий внесок здобувача полягає в аналізі енергетичних механізмів рухової діяльності та обґрунтуванні напрямів оптимізації тренувальних навантажень

12. Білов С.О., Тищенко В.О. Формування функціональних резервів юних плавців у процесі інтервального тренування // *Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт) : зб. наук. пр. / за ред.*

О. В. Тимошенка. Київ : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2025. Вип. 5К (191). С. 19–25. DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.05k\(191\).03](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.05k(191).03)

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні педагогічного спостереження, описі його результатів та формулюванні висновків.

13. Білов С.О., Тищенко В.О. Оптимізація фізичної підготовленості юних плавців: функціональний підхід на ранньому етапі спортивної спеціалізації // *Педагогічна академія: наукові записки*. 2025. № 18. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15438894>

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні педагогічного спостереження та описі результатів

14. Білов С.О., Тищенко В.О. Функціональний дихальний тренінг як засіб підвищення резервів респіраторної системи у плавців 10–11 років // *Фізичне виховання та спорт*. 2025. № 1. С. 242–246. DOI: <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2025-1-31>

Особистий внесок здобувача полягає в обґрунтуванні застосування функціонального дихального тренінгу та оцінюванні його впливу на резерви респіраторної системи юних плавців.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

1. Tyshchenko V, Bilov S, Veritov O, Skaliy A, Belegova A. Digital Program “SwimTeach Express” as an Innovative Tool for Developing Aquatic Competence and Ensuring Water Safety Across Different Age Groups // *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*. 2025. Vol. 29, № 4 (Suppl.). P. 118–129. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2025-4S.14>

Особистий внесок здобувача полягає у визначенні напрямів дослідження, забезпеченні його реалізації та підготовці підсумкових висновків

2. Білов С. О., Тищенко В. О. Український спорт – новий відлік // *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури*

(*фізична культура і спорт*). 2023. Вип. 1 (158). С. 50–53. DOI: [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.1\(159\).13](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.1(159).13)

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні педагогічного спостереження та аналізі отриманих результатів

3. Білов С. О., Тищенко В. О. Сучасний стан і перспективи розвитку плавання в умовах війни та у післявоєнний період // *Фізичне виховання та спорт*. 2023. № 2. С. 39–46. DOI: <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2023-2-06>

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні педагогічного спостереження та аналізі отриманих результатів

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

4. Білов С., Тищенко В. Нові смисли та цінності українського спорту // *Міжнародний форум з проблем фізичного виховання та здоров'я молоді в сучасному освітньому середовищі* (Дніпро, 18 трав. 2023 р.). Дніпро : Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ, 2023. С. 148–150.

5. Білов С.О. Оптимізація тренувальних навантажень для молодих плавців: наукові принципи та підходи // *Актуальні проблеми фізичного виховання, спорту, фізичної реабілітації та туризму у сучасних умовах життя: Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції, м. Запоріжжя, 18–19 квітня 2024 р. Львів – Торунь : Liha-Pres, 2024. С. 284-287.*

6. Bilov S., Tyshchenko V. Physiological foundations for optimizing the specific physical preparedness of 10–11-year-old swimmers: individualized approaches to enhancing anaerobic and aerobic energy systems: *8 International Academic Sports Studies Congress*. 7-9.10. 2024. Трабзон (Турція). Р. 236.

4. Білов С. Взаємозв'язок фізичної підготовленості та енергозабезпечення у плаванні. *Актуальні питання фізичного виховання, спорту, здорового способу та якості життя різних верств населення* : зб. тез III Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнародною участю, 21 березня 2025 року. Харків : Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», 2025. С. 149-151.

**ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ
ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ**

№	Назва конференції	Дата та місце проведення	Форма участі
1	V Міжн. наук.-практ. конф.: Здоров'я, фізичне виховання і спорт: перспективи та кращі практики	18–19 квітня 2024 р. Запорізький національний університет	публікація, доповідь
2	8 International Academic Sports Studies Congress	7-9 жовтня 2024. Трабзон (Турція).	публікація, доповідь
3	III Всеукр. наук.-практ. конф.: Актуальні питання фізичного виховання, спорту, здорового способу та якості життя різних верств населення	21 березня 2025 року. Харків : Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»	публікація
4	XIII Між. наук.-практ. конф.: Реалізація здорового способу життя – сучасні підходи	15 травня 2025 р. Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, м. Дрогобич	публікація, доповідь

АКТ
впровадження результатів наукових досліджень
у навчально-тренувальний процес СДЮСШОР «Мотор-Січ»

Ми, ті, які підписалися нижче, склали цей акт про те, що за результатами роботи, виконаної відповідно до теми «Теоретико-методичні засади вдосконалення навчально-тренувального процесу у різних видах спорту» (номер державної реєстрації: 0122U001108) плану науково-дослідної роботи Запорізького національного університету на 2022–2026 рр., співвиконавець теми Сергій Олександрович Білов вніс такі рекомендації та пропозиції:

<i>Назва пропозиції, форма впровадження, стисла характеристика</i>	<i>Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання</i>	<i>Ефект від впровадження</i>
Комп'ютерна програма «SwimTeach Express» для оцінювання рівня сформованості плавальних умінь та водної компетентності людей різних вікових і соціальних груп. Застосування програмного продукту у системі підготовки спортсменів та слухачів відділення плавання СДЮСШОР «Мотор-Січ» з метою діагностики, моніторингу та індивідуалізації навчально-тренувального процесу. Програмний комплекс «SwimTeach Express» є інноваційним інструментом для цифрової оцінки плавальної підготовленості, який інтегрує методичні критерії, алгоритми тестування та автоматизовану обробку результатів. Його використання дозволяє визначати рівень сформованості плавальних умінь, водної компетентності та динаміку їх розвитку, формувати аналітичні звіти й рекомендації для спортсменів, тренерів та викладачів.	Уперше створено програмний продукт, що поєднує педагогічні та біомеханічні критерії оцінювання з можливостями сучасних інформаційних технологій, що забезпечує об'єктивність діагностики, оптимізацію навчально-тренувальних впливів і підвищення доказовості рішень у підготовці спортсменів. Рекомендовано застосовувати програму як інструмент контролю й моніторингу у процесі підготовки плавців різних вікових категорій; використовувати у ДЮСШ, СДЮСШОР, ШВСМ для стандартизації та цифровізації системи обліку результатів; інтегрувати у навчальні дисципліни закладів вищої освіти з метою підготовки майбутніх фахівців фізичної культури і спорту.	Використання «SwimTeach Express» у СДЮСШОР «Мотор-Січ» дозволило підвищити якість діагностики рівня плавальної підготовленості, удосконалити контроль динаміки індивідуального прогресу спортсменів, знизити суб'єктивність оцінювання та забезпечити новий рівень науково-методичного обґрунтування тренувального процесу.

Автор впровадження

Сергій БІЛОВ

Науковий керівник,
д.фіз.вих., професор

Валерія ТИЩЕНКО

ТВО директора СДЮСШОР «Мотор Січ»

Наталія СОКИРКО

Заслужений тренер України з плавання

Сергій СЕЛІН

АКТ

*впровадження результатів наукових досліджень у комунальний заклад
«Запорізька обласна школа вищої спортивної майстерності»
Запорізької обласної ради*

Ми, які підписалися нижче, склали цей акт про те, що за результатами виконання дисертаційного дослідження на тему «Підвищення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10-11 років на етапі попередньої базової підготовки», здійсненого в межах науково-дослідної теми «Теоретико-методичні засади вдосконалення навчально-тренувального процесу у різних видах спорту» (номер державної реєстрації 0122U001108) відповідно до плану НДР Запорізького національного університету на 2022-2026 рр., співвиконавець теми Сергій Олександрович Білов розробив та запропонував такі рекомендації і пропозиції:

<i>Назва пропозиції, форма впровадження, ступінь характеристика</i>	<i>Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання</i>	<i>Ефекти від впровадження</i>
«Програма підвищення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10-11 років. Використання результатів дослідження у навчально-тренувальному процесі вддлення плавання Запорізької обласної ШВСМ. Розроблена програма забезпечує комплексний розвиток загальної та спеціальної фізичної підготовки, вдосконалення техніки плавання, застосування сучасних засобів і методів тренування. Її впровадження сприяє підвищенню функціональних можливостей спортсменів, зростанню спортивних результатів і формуванню у юних плавців стійких адаптаційних механізмів.	Вкриті розроблено комплексну програму, яка враховує вікові та функціональні особливості плавців 10-11 років, інтегруючи сучасні методи підготовки. Її застосування забезпечує прискорений розвиток фізичних якостей, формування технічних і психологічних навчок, що підвищує результативність і конкурентоспроможність спортсменів. Рекомендовано впроваджувати у навчально-тренувальній процесі ДЮСШ, СДЮСШОР, ШВСМ, використовувати як модель при розробці програм підготовки у інших видах спорту на етапі базової підготовки; інтегрувати результати дослідження у лекційний матеріал закладів вищої освіти	Впровадження програми у навчально-тренувальній процесі Запорізької обласної ШВСМ забезпечило підвищення рівня фізичної та функціональної підготовленості юних плавців, удосконалення техніки плавання та розвиток спеціальної працездатності. Отримані результати сприяли зростанню спортивних показників, зміцненню мотивації до занять і формуванню практичних навчок раціональної організації тренувального процесу.

Автор впровадження

Сергій БІЛОВ

Науковий керівник:
д.фіз.вих., професор

Валерія ТИЩЕНКО

Директор КЗ «ЗОШВСМ» ЗОР

Віталій МИХЄНКО

Заслужений тренер України з плавання

Ігор БОНДАРЕНКО



АКТ

впровадження результатів наукових досліджень в освітній процес кафедри водних видів спорту Національного університету фізичного виховання і спорту України

01 лютого 2026 р.

м. Київ

Ми, ті, які підписалися нижче, склали цей акт про те, що за результатами дисертаційного дослідження «Підвищення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10-11 років на етапі попередньої базової підготовки», виконаної відповідно до теми «Теоретико-методичні засади вдосконалення навчально-тренувального процесу у різних видах спорту» (номер державної реєстрації: 0122U001108) плану науково-дослідної роботи Запорізького національного університету на 2022–2026 рр., співвиконавець теми Сергій Олександрович Білов вніс такі рекомендації та пропозиції:

<i>Назва пропозиції, форма впровадження, коротка характеристика</i>	<i>Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання</i>	<i>Ефект від впровадження</i>
<p><i>Назва пропозиції:</i> «Програма поліпшення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років».</p> <p><i>Форма впровадження:</i> Методичний матеріал для студентів 4 курсу з навчальної дисципліни «Практикум з оздоровчого плавання».</p> <p><i>Характеристика:</i> Розроблено програму, спрямовану на розвиток фізичних якостей, вдосконалення техніки та підвищення функціональної підготовленості спортсменів.</p> <p><i>Переваги над аналогами:</i> Відповідає світовим аналогам</p>	<p>Розроблена програма поліпшення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років. Сформовані методичні чинники, які враховують вимоги загальної, спеціальної та психологічної підготовки. Визначено чинник реалізації програми - вікові особливості багаторічного вдосконалення.</p> <p><i>Рекомендації:</i> Програма може бути рекомендована для впровадження у ДЮСШ і секції плавання, інтегрована в навчальні дисципліни з теорії та методики спорту, застосована як модель програми базової підготовки в інших видах спорту.</p>	<p>Застосування програми в якості цілісної структури тренувального процесу на основі закономірностей біологічної адаптації сприяє якісному вдосконаленню спеціальної підготовленості юних спортсменів.</p> <p>Впровадження програми в лекційний матеріал студентів 4 курсу з дисципліни «Практикум з оздоровчого плавання» дає змогу оновити зміст занять сучасними методиками, підвищити практичну спрямованість курсу та сформувати у студентів компетентності щодо організації і раціональної побудови тренувального процесу, що має соціальний ефект.</p>

Автор розробки:

Аспірант кафедри ТМФКіС ЗНУ

Представники ЗНУ:

науковий керівник, д. фіз. вих., професор
проректор з наукової роботи, д. тех. н. професор

Представники НУФВСУ:

завідувач кафедри водних видів спорту,
д. фіз. вих., професор
проректор з навчально-методичної роботи,
д. фіз. вих., професор

Сергій БІЛОВ

Валерія ТИЩЕНКО

Дмитро ЯРИМБАШ

Андрій ДЯЧЕНКО

Оксана ШИНКАРУК

AKT

wdrożenia wyników badań naukowych w Wyższej Szkole Gospodarki w Bydgoszczy Instytut Sportu i Kultury Fizycznej

My, niżej podpisani, sporządziliśmy niniejszy protokół, potwierdzając, że na podstawie wyników prac wykonanych w ramach tematu badawczego „Teoretyczno-metodyczne podstawy doskonalenia procesu dydaktyczno-treningowego w różnych dyscyplinach sportu” (numer rejestracji państwowej: 0122U001108), realizowanego zgodnie z planem badań naukowych Zaporzyckiego Uniwersytetu Narodowego na lata 2022–2026, współwykonawca tematu – Serhij Bilow – przedstawił następujące rekomendacje i propozycje:

Tytuł propozycji, Formuła sformułowania, Krótka charakterystyka	Nowość naukowa i znaczenie. Rekomendacje do idealnego wykorzystania	Efekt wdrożenia
<p>„Program optymalizacji przygotowania fizycznego i funkcjonalnego pływaków w wieku 10–11 lat”.</p> <p>Opracowane wyniki badań zostały zintegrowane z programami dydaktycznymi kierunku Sport i Kultura Fizyczna, a także ze strukturą zajęć praktycznych o profilu zdrowotno-rekreacyjnym i sportowym.</p> <p>Program wykracza poza tradycyjne modele szkolenia bazowego, łącząc klasyczne rozwiązania treningowe z nowoczesnymi metodami adaptacyjnymi. Uwzględnia mechanizmy energetyczne, kształtowanie wzorców motorycznych oraz komponent psychofizjologiczny, co umożliwi pogłębioną analizę procesów treningowych u dzieci we wczesnym etapie rozwoju sportowego.</p>	<p>Proponowany model po raz pierwszy ujmuje bazowe przygotowanie pływaków w ujęciu wieloczynnikowym – jako złożoną interakcję obciążeń fizjologicznych, doskonalenia technicznego oraz modulacji zdolności adaptacyjnych. Stanowi on przykład zastosowania podejścia evidence-based w praktyce sportowej i dydaktycznej.</p> <p>Rekomenduje się:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wdrażanie opracowanego modelu do procesu dydaktycznego jako materiału referencyjnego w kształceniu studentów w zakresie teorii i metodyki sportu; – wykorzystywanie go w projektach badawczo-rozwojowych dotyczących innowacyjnych metod treningu młodzieży; – adaptowanie jako modelu porównawczego w międzynarodowych analizach szkolenia bazowego w różnych dyscyplinach sportu. 	<p>Włączenie wyników badań do procesu dydaktycznego Instytutu umożliwiło poszerzenie treści kształcenia o innowacyjne rozwiązania treningowe, podniesienie poziomu kompetencji zawodowych studentów oraz stworzenie podstaw do dalszej współpracy naukowej i wdrożeniowej na poziomie międzynarodowym.</p>

Autor, opracowujący

Sergij BIŁOW

Kierownik naukowy,
doktor nauk o kulturze fizycznej i sporcie, profesor

Waleria TYSZCZENKO

Dyrektor Instytutu Sportu i Kultury Fizycznej,
Wyższej Szkoły Gospodarki w Bydgoszczy,
prof. WSG, dr

Alexander SKALIY

АКТ

*впровадження результатів наукових досліджень у навчальний процес
факультету фізичного виховання, здоров'я та туризму
Запорізького національного університету*

Ми, ті, які підписалися нижче, склали цей акт про те, що за результатами дисертаційного дослідження «Підвищення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10-11 років на етапі попередньої базової підготовки», виконаної відповідно до теми «Теоретико-методичні засади вдосконалення навчально-тренувального процесу у різних видах спорту» (номер державної реєстрації: 0122U001108) плану науково-дослідної роботи Запорізького національного університету на 2022–2026 рр., співвиконавець теми Сергій Олександрович Білов вніс такі рекомендації та пропозиції:

<i>Назва пропозиції, форма впровадження, стисла характеристика</i>	<i>Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання</i>	<i>Ефект від впровадження</i>
«Програма поліпшення фізичної та функціональної підготовленості плавців 10–11 років». Використання при формуванні лекційного матеріалу для студентів 2 курсу з навчальної дисципліни «Плавання з методикою навчання». Розроблена програма поєднує загальну, спеціальну та оздоровчу підготовку, включає сучасні тренувальні засоби, що підвищує ефективність занять і формує у студентів практичні компетентності.	Уперше систематизовано програму оздоровчого плавання з урахуванням вікових особливостей, що поєднує загальну, спеціальну підготовку, підвищуючи ефективність навчального процесу. Використовувати результати при викладанні дисципліни «Плавання з методикою викладання» для студентів 2 курсу, адаптувати в інші навчальні курси та впроваджувати як модель у програмі базової підготовки.	Результати дослідження інтегровані у лекційний матеріал дисципліни «Плавання з методикою навчання» для студентів 2 курсу, що забезпечило оновлення навчального контенту сучасними методиками, посилення практичної орієнтації підготовки та підвищення якості професійних компетентностей майбутніх фахівців.

Автор впровадження

Сергій БІЛОВ

Науковий керівник:
д.фіз.вих., професор

Валерія ТИЩЕНКО

Проректор з наукової роботи,
д.тех.н., професор

Дмитро ЯРИМБАШ

Декан,
д.б.н., професор

Микола МАЛІКОВ



AKT
wdrożenia wyników badań naukowych
w Pomorskiej Szkole Wyższej, m. Starogard Gdański, Polska

My, niżej podpisani, sporządziliśmy niniejszy akt, że na podstawie wyników pracy wykonanej zgodnie z tematem „Teoretyczno-metodyczne podstawy doskonalenia procesu dydaktyczno-treningowego w różnych dyscyplinach sportu” (numer rejestracji państwowej: 0122U001108) w ramach planu badań naukowych Zaporizkiego Uniwersytetu Narodowego na lata 2022–2026, współwykonawca tematu Serhij Biłow przedstawił następujące rekomendacje i propozycje:

<i>Tytuł propozycji, Forma wdrożenia, Krótka charakterystyka</i>	<i>Nowość naukowa i znaczenie, Rekomendacje do dalszego wykorzystania</i>	<i>Efekt wdrożenia</i>
<p>„Program optymalizacji przygotowania fizycznego i funkcjonalnego pływaków w wieku 10–11 lat”. Integracja wyników badań w praktyce szkoleniowej w szkołach i sekcjach pływackich. Opracowany program ma na celu optymalizację procesu szkoleniowego pływaków w wieku 10–11 lat poprzez racjonalne łączenie treningu w wodzie i na lądzie. Program sprzyja doskonaleniu techniki pływania, zwiększeniu wydolności fizycznej i psychofizjologicznej odporności młodych sportowców oraz kształtowaniu bezpiecznych zachowań w środowisku wodnym.</p>	<p>Nowość naukowa polega na opracowaniu i eksperymentalnym potwierdzeniu skuteczności programu łączącego tradycyjne i innowacyjne środki treningowe dla dzieci w wieku 10–11 lat. Po raz pierwszy określono optymalne proporcje obciążeń w wodzie i na lądzie z uwzględnieniem rozwoju motorycznego i psychofizjologicznego dzieci. Wyniki badań mają istotne znaczenie praktyczne dla trenerów, nauczycieli akademickich i studentów kierunków sportowych. Zaleca się stosowanie programu jako podstawy metodycznej w przygotowaniu młodych sportowców w szkołach i klubach pływackich, a także jako materiał dydaktyczny w procesie kształcenia studentów w zakresie teorii i metodyki sportu.</p>	<p>Wdrożenie programu przyczyniło się do zwiększenia efektywności procesu treningowego, poprawy poziomu przygotowania fizycznego i funkcjonalnego pływaków w wieku 10–11 lat. Zastosowanie opracowania umożliwiło wzbogacenie treści dydaktycznych o nowoczesne rozwiązania treningowe, rozwój kompetencji zawodowych studentów i trenerów oraz promowanie zdrowego i bezpiecznego stylu życia wśród dzieci.</p>

Autor, opracowujący Serhij BIŁOW 

Kierownik naukowy,
 doktor nauk o kulturze fizycznej i sporcie, profesor Valeria TYSZCZENKO 

Koordynator wdrożenia wyników badań - Polskie Towarzystwo Nauk, wiceprezes odpowiedzialny za naukową działalność międzynarodową: doktor habilitowany nauk pedagogicznych, doktor nauk o kulturze fizycznej, inżynier, profesor Dariusz W. SKALSKI


 WICEPREZES
 POLSKIEGO TOWARZYSTWA NAUK
 dr hab. inż. Dariusz W. Skalski



АКТ

впровадження результатів наукових досліджень у навчально-тренувальний процес КДЮСШ ім. Юрія Кутенка (м. Львів)

Ми, ті, які підписалися внаслідок, склали цей акт про те, що за результатами роботи, виконаної відповідно до теми «Теоретико-методичні засади вдосконалення навчально-тренувального процесу у різних видах спорту» (державний реєстраційний номер: 0122U001108) плану науково-дослідної роботи Запорізького національного університету на 2022–2026 рр., співвиконавець Сергій Олександрович Білов висі такі рекомендації та пропозиції:

<i>Назва проєкту, форма впровадження, специфічні характеристики</i>	<i>Назва теми та її зміст, рекомендації з подальшою науковою роботою</i>	<i>Ефект від впровадження</i>
«Програма поліпшення фізичної та функціональної підготовленості дітей 10–11 років». Інтеграція результатів наукових досліджень у систему планування та реалізації тренувальних занять з плавання, використання у методичних розробках і практичних заняттях тренерів КДЮСШ ім. Юрія Кутенка. Програма побудована на принципах послідовності та варіативності, особливу увагу в якій приділено інтеграції елементів функціонального тренінгу, дихальних практик і відновлювальних засобів, що дозволяє забезпечити гармонійний розвиток юних спортсменів, підвищення стійкості до навантажень та ефективність змагальної діяльності.	Запропоновано системно структуровану модель початково-базової підготовки плавців 10–11 років, яка відображає класичні та інноваційні засоби тренування, з урахуванням вікових особливостей формування рухових і функціональних можливостей. Її реалізація створює методичний траєктор для оптимізації підготовки спортсменів у багаторічному циклі. Рекомендовано застосовувати програму в освітньо-тренувальній практиці спортивних шкіл різного рівня; використовувати як основу для створення комплексних програм підготовки спортсменів у суміжних видах спорту; апробувати матеріал у підготовці студентів спеціальності «Фізична культура і спорт» у вищій школі.	Апробація програми у КДЮСШ ім. Юрія Кутенка підтвердила її ефективність: відомо про рівень спеціальної працездатності, удосконалено технічні параметри плавання, збільшено мотивацію юних спортсменів до систематичних занять, що сприяло покращенню результатів на змаганнях та розширilo можливості для індивідуалізації тренувального процесу.

Автор впровадження

Науковий керівник:
д. фіз. навч., професор

Директор КДЮСШ ім. Юрія Кутенка

Відповідальний за впровадження:
тренер КДЮСШ ім. Юрія Кутенка

Сергій БІЛОВ

Валерія ТИЩЕНКО

Роман ШИМЛО

Любов КАРПА



**Орієнтовна програма тренувальних занять для плавців 10-11 років
у підготовчому періоді річного макроциклу
на етапі попередньої базової підготовки**

МЗЦ	Мікроцикл	Зміст заняття	Загальна дистанція
ВТЯГУЮЧИЙ	втягуючий	1. 100 м кролем на грудях з вдихом на кожний третій гребок + 100 м кролем на спині 2. 4 серії по 100 м брасом з інтервалом відпочинку 40–50 с. 3. 4 серії по 50 м плавання на ногах батерфляєм 4. 6 серій по 25 м кролем за допомогою ніг. 5. 2 серії по 50 м на техніку кролем на грудях. 6. 4 серії по 25 м з дошкою за допомогою ніг брасом+кролем+батерфляєм з прискоренням, інтервал відпочинку – 30–40 с. 7. 1000 м на витривалість	2150 м
	втягуючий	1. 150 м кролем на грудях з вдихом на кожний п'ятий гребок + 150 м кролем на спині. 2. 3 серії по 100 м: (50 м з прискоренням + 50 м – у повільному темпі). 3. 4 серії по 100 м плавання на ногах кролем. 4. 4 серії по 100 м плавання на ногах брасом на спині. 5. 625 м: (50 м з прискоренням за допомогою рук + 75 м – у повільному темпі + 225 м з прискоренням за допомогою ніг + 225 м – у повільному темпі). 6. 3 серії по 150 м (100 м з максимальною швидкістю + 50 м – у повільному стилі) з інтервалом відпочинку 30–40 с.	2475 м
	ударний	1. 6 серій по 100 м з інтервалом відпочинку 30–50 с. 2. 6 серій по 120 м: (50 м з прискоренням + 50 м – у повільному темпі + 25 м з прискоренням). 3. 8 серій по 25 м плавання на ногах кролем в макс. темпі. 4. 8 серій по 50 м плавання за допомогою ніг брасом. 5. 625 м: (50 м з прискоренням за допомогою рук + 75 м – у повільному темпі + 225 м з прискоренням за допомогою ніг + 225 м – у повільному темпі). 6. 4 серії по 150 м (100 м з максимальною швидкістю + 50 м – у повільному стилі) з інтервалом відпочинку 30–40 с. 7. 1000 м на витривалість	4145 м

	ударний	<p>1. 4 серії по 100 м комплексне плавання з інтервалом відпочинку 30 с</p> <p>2. 600 м плавання на ногах різними стилями зі змінною швидкістю.</p> <p>3. 200 м плавання за допомогою рук зі змінною швидкістю.</p> <p>4 серії по 100 м комплексне плавання з інтервалом відпочинку 20 с</p> <p>5. 400 м плавання на руках з лопатками різними стилями зі змінною швидкістю.</p> <p>6. 625 м: (50 м з прискоренням за допомогою рук + 75 м – у повільному темпі + 225 м з прискоренням за допомогою ніг+ 225 м – у повільному темпі).</p> <p>7. 3 серії по 150 м (100 м з максимальною швидкістю + 50 м – у повільному стилі) з інтервалом відпочинку 30–40 с.</p> <p>8. 4 серії по 150 м (100 м з максимальною швидкістю + 50 м – у повільному стилі) з інтервалом відпочинку 30–40 с.</p> <p>9. 1000 м на витривалість</p>	4675
ПЕРШІЙ БАЗОВИЙ	втягуючий	<p>1. 100 м брасом на грудях з вдихом на кожний п'ятий гребок+ 100 м брасом на спині</p> <p>2. 6 серій по 25 м з макс. швидкістю, інтервал відпочинку 40–60 с.</p> <p>3. 6 серій по 25 м за допомогою рук з лопатками, відпочинок 30–40 с.</p> <p>4. 4 серії по 50 м кролем з макс. швидкістю, відпочинок 60–90 с.</p> <p>5. 600 м плавання на ногах кролем зі змінною швидкістю + 200 м плавання за допомогою рук зі змінною швидкістю.</p> <p>4 серії по 100 м комплексне плавання з інтервалом відпочинку 20 с</p> <p>5. 400 м плавання на руках з лопатками різними стилями зі змінною швидкістю.</p> <p>6. 4 серії по 200 м (100 м з максимальною швидкістю + 100 м – у повільному стилі) з інтервалом відпочинку 30–40 с.</p>	3100

	ударний	<ol style="list-style-type: none"> 1. 200 м брасом + 100 м брасом на спині зі змінною швидкістю 2. 3 серії по 50 м з макс. швидкістю плавання за допомогою ніг, інтервал відпочинку 60–90 с. 3. 4 серії по 50 м за допомогою рук з лопатками, відпочинок 60–90 с. 4. 4 серії по 100 м на спині з макс. швидкістю, відпочинок 30–60 с. 5. 4 серії по 50 м плавання з супротивом гумового джгута 6. 700 м: (100 м з прискоренням за допомогою рук + 150 м – у повільному темпі + 225 м з прискоренням за допомогою ніг + 225 м – у повільному темпі). 7. 2000 на витривалість. 	3950
	ударний	<ol style="list-style-type: none"> 1. 50 м + 100 м + 50 м + 100 м в максимальному темпі з інтервалом – 20–30 с. 2. 4 серії по 100 м в лопатках зі змінною швидкістю, відпочинок – 20 с. 3. 4 серії по 100 м: (25 м з прискоренням + 25 м – у повільному темпі + 25 м з прискоренням + 25 м за допомогою ніг). 4. 2 серії по 50 м з прискоренням. 5. 4 серії по 400 м (100 м з максимальною швидкістю + 300 м – у повільному стилі) з інтервалом відпочинку 30–40 с. 6. 2000 м на витривалість 	4800
ДРУГИЙ БАЗОВИЙ	ударний	<ol style="list-style-type: none"> 1. 6 серій по 100 м з виконанням найменшої кількості гребків. 2. 400 м кроль на грудях на техніку 3. 400 м батерфляєм на техніку 4. 4 серії по 100 м комплексне плавання з інтервалом відпочинку 40 с 5. 200 м кролем з лопатками + 300 м брасом з лопатками. 6. 4 серії по 100 м з макс. швидкістю + 100 м з низькою. 7. 6 серій по 100 м за допомогою ніг зі змінною швидкістю. 8. 2000 м на витривалість 	5700

	ударний	<p>1. 4 серії по 100 м з виконанням найменшої кількості гребків.</p> <p>2. 8 серій по 50 м на техніку брас</p> <p>3. 8 серій по 50 м на техніку кроль на грудях</p> <p>4. 8 серій по 50 м на техніку батерфляй</p> <p>5. 8 серій по 100 м на техніку кроль на спині</p> <p>6. 200 м кролем з лопатками + 200 м брасом з лопатками. 2800</p> <p>7. 6 серій по 100 м з макс. швидкістю + 50 м з низькою.</p> <p>8. 2000 вільним стилем</p>	5700
	відновлювальний	<p>1. 5 серії по 100 м з виконанням найменшої кількості гребків.</p> <p>2. 100 м кролем з лопатками + 100 м брасом з лопатками.</p> <p>3. . 50 м + 100 м + 50 м + 100 м в максимальному темпі з інтервалом – 20–30 с.</p> <p>4. 4 серії по 100 м комплексне плавання з інтервалом відпочинку 40 с</p> <p>5. 4 серії по 200 м (100 м з максимальною швидкістю + 100 м – у повільному стилі) з інтервалом відпочинку 30–40 с.</p> <p>6. 8 серій по 50 м на техніку брас</p> <p>7. 8 серій по 50 м на техніку кроль на грудях</p> <p>8. 8 серій по 50 м на техніку батерфляй</p> <p>9. 8 серій по 100 м на техніку кроль на спині</p>	4200
ПЕРШІЙ КОНТРОЛЬНО-ПІДГОТОВЧІЙ	ударний	<p>1. 6 серії по 100 м плавання кролем на з виконанням найменшої кількості гребків.</p> <p>2. 200 м кролем з лопатками + 200 м кролем з колобашками.</p> <p>3. 8 серій по 25 м з макс. швидкістю + 50 м з низькою.</p> <p>4. 8 серій по 100 м за допомогою ніг зі змінною швидкістю. 2200</p> <p>5. 10 серій по 25 м брасом з максимальною швидкістю</p> <p>7. 10 серій по 25 м кролем з максимальною швидкістю</p> <p>8. 10 серій по 25 м на техніку батерфляй</p> <p>9. 10 серій по 100 м на техніку кроль на спині</p> <p>10. 6 серій по 100 м комплексне плавання з інтервалом відпочинку 10 с</p>	4550

	ударний	<p>1. 3 серії по 100 м (50 м кроль на спині + 50 м кроль на грудях; 50 м брас + 50 м брас на спині; 50 м кроль на спині+ 50 м брас на спині).</p> <p>2. 6 серії по 50 м з максимальною швидкістю кролем на грудях, відпочинок 40–50 с.</p> <p>3. 6 серій по 50 м (перші 25 м з максимальною швидкістю, другі – у повільному темпі) кролем на спині.</p> <p>4. 6 серії по 50 м плавання брасом в максимальному темпі</p> <p>5. 4 серії по 50 м плавання за допомогою рук в субмакс. темпі.</p> <p>6. 800 м плавання на ногах різними стилями зі змінною швидкістю.</p> <p>7. 800 м плавання за допомогою рук зі змінною швидкістю.</p> <p>8. 2000 м батерфляєм</p>	5000
	відновлювальний	<p>1. 3 серії по 300 м з виконанням найменшої кількості гребків.</p> <p>2. 300 м кролем з лопатками + 300 м брасом з лопатками.</p> <p>3. 4 серії по 50 м вільним стилем в максимальному темпі.</p> <p>4. 4 серії по 50 м в субмаксимальному темпі брасом, відпочинок 40–60 с.</p> <p>5. 2000 м довільним стилем у повільному темпі.</p>	3900
	ударний	<p>8 серій по 100 м (50 м кроль на спині + 50 м кроль на грудях; 50 м брас + 50 м брас на спині; 50 м кроль на спині+ 50 м брас на спині).</p> <p>2. 8 серій по 100 м з максимальною швидкістю, відпочинок 40–50 с.</p> <p>3. 8 серій по 100 м (перші 50 м з максимальною швидкістю, другі – у повільному темпі).</p> <p>4. 8 серій по 200 м плавання за допомогою ніг в субмаксимальному темпі.</p> <p>5. 8 серії по 200 м плавання за допомогою рук в субмаксимальному темпі.</p>	5600
ДРУГИЙ КОНТРОЛЬНО-	ударний	<p>1. 800 м плавання на ногах (на груді + на спині + на боці + на спині).</p> <p>2. 6 серій по 400 м комплексне плавання.</p> <p>3. 6 серій по 50 м в субмаксимальному темпі, відпочинок 40–60 с.</p> <p>4. 800 м плавання в ластах.</p> <p>5. 4 серії по 50 м (10 м з максимальною швидкістю + 40 м – у повільному темпі).</p>	4500

	ударний	<p>1. 10 серій по 100 м (50 м кроль на спині + 50 м кроль на грудях; 50 м брас + 50 м брас на спині; 50 м кроль на спині + 50 м брас на спині).</p> <p>2. 5 серії по 100 м з максимальною швидкістю, відпочинок 40–50 с.</p> <p>3. 500 м у повільному темпі з контролем техніки.</p> <p>4. 6 серій по 50 м (перші 25 м з максимальною швидкістю, другі – у повільному темпі).</p> <p>5. 800 м плавання на ногах різними стилями зі змінною швидкістю.</p> <p>6. 2000 м на спині</p>	5100
	відновлювальний	<p>1. 4 серії по 250 м (50 м у повільному темпі + 25 м у середньому + 50 м у швидкому + 25 м у середньому + 25 м у повільному + 50 м у швидкому + 25 м у повільному).</p> <p>2. 4 серії по 400 м комплексне плавання.</p> <p>3. 4 серії по 100 м в субмаксимальному темпі, відпочинок 20–30 с.</p> <p>4. 500 м плавання в лопатках.</p>	3500
ПЕРЕДЗМАГАЛЬНИЙ	ударний	<p>1. 200 м (50 м у повільному темпі + 25 м у середньому + 50 м у швидкому + 25 м у середньому + 50 м у повільному).</p> <p>2. 400 м кроль на грудях на техніку</p> <p>3. 400 м батерфляєм на техніку</p> <p>4. 4 серії по 200 м комплексне плавання.</p> <p>5. 400 м на спині</p> <p>5. 6 серій по 50 м в максимальному темпі, відпочинок 30–40 с.</p> <p>6. 1000 м плавання з колобашками.</p> <p>7. 1000 м довільним стилем у повільному темпі.</p>	4500
	підвідний	<p>1. 800 м (200 м у повільному темпі + 200 м у середньому + 100 м у швидкому + 100 м у середньому + 200 м у повільному).</p> <p>2. 4 серії по 100 м комплексне плавання.</p> <p>3. 4 серії по 50 м в максимальному темпі вільним стилем, відпочинок 20–30 с.</p> <p>4. 4 серії по 50 м в максимальному темпі брасом, відпочинок 20–30 с.</p> <p>5. 4 серії по 50 м в максимальному темпі на спині, відпочинок 20–30 с.</p> <p>6. 4 серії по 50 м в максимальному темпі батерфляєм, відпочинок 20–30 с. 2000</p> <p>7. 800 плавання кролем на спині</p> <p>8. 800 плавання кролем на грудях на техніку</p> <p>4. 400 м плавання за допомогою рук в лопатках.</p>	4000

	підвідний	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5 серій по 100 м комплексне плавання з інтервалом відпочинку 30 с 2. 400 м плавання вільним стилем на техніку з акцентом на дихання 3. 400 м плавання кролем на спині на техніку з акцентом на дихання 4. 400 м плавання брасом на техніку з акцентом на дихання 5. 400 м плавання батерфляєм на техніку з акцентом на дихання 6. 400 м плавання за допомогою рук зі змінною швидкістю. 7. відпрацьовування старту з пропливанням 15 м (10 серій) 8. 500 м вільним стилем з мінімальною кількістю гребків 	3150
--	-----------	---	------

Примітка: зазначені обсяги виконувалися з урахуванням рівня підготовленості спортсменів та варіювалися залежно від функціонального стану, що контролювався за показниками ЧСС і суб'єктивної оцінки втоми.

Максимальні обсяги тренувальної роботи (5700–6500 м) виконувалися лише в окремих ударних мікроциклах та мали переважно аеробно-технічний характер. Інтенсивна складова становила не більше 20–25% від загального обсягу. Контроль навантаження здійснювався за показниками ЧСС та швидкістю відновлення, що забезпечувало відповідність навантажень віковим можливостям плавців 10–11 років.

**Характеристика застосування методу повторного виконання вправ
у підготовці плавців 10–11 років**

Метод тренування	Характеристика методу	Тип опору	К-ть вправ у серії	К-ть серій	М'язові групи, що залучаються
Повторний метод	Багаторазове виконання динамічних вправ з регламентованим опором з метою розвитку швидкісно-силових здібностей	Постійний опір	6–10	4–6	М'язи плечового поясу, грудні м'язи, м'язи рук, стабілізатори корпусу
	Послідовне виконання динамічних вправ із поступовим збільшенням величини опору	Зростаючий опір	6–10	4–6	М'язи плечового поясу, спини, грудні м'язи, м'язи живота
	Серійне виконання вправ із контролем техніки руху та швидкості виконання	Постійний / зростаючий	6–10	4–6	

**Орієнтовні комплекси вправ для розвитку швидкісно-силових
можливостей у плавців 10-11 років методом колового тренування**

№	Вправа	Спрямованість	Навантаження
1	Підтягування на перекладині	Сила м'язів верхнього плечового поясу	3 підходи × 4–6–8 разів
2	Віджимання на брусах	Швидкісно-силова витривалість м'язів рук і плечового поясу	3 підходи × 4–6–8 разів
3	Піднімання прямих ніг до грудей у висі	Сила та стабілізація м'язів корпусу	3 підходи × 4–6–8 разів
4	Берпі в максимальному темпі	Загальна швидкісно-силова підготовка	3 підходи × 15–20 разів
5	Застрибування на тумбу (50 см)	Вибухова сила м'язів нижніх кінцівок	3 підходи × 8–10 разів
6	Підтягування на перекладині за голову	Сила м'язів спини та плечового поясу	3 підходи × 4–6–8 разів
7	Пістолет-присідання	Сила та координація м'язів нижніх кінцівок	3 підходи × 6–10 разів
8	Стрибки зі скакалкою	Швидкісно-силова витривалість, координація	3 підходи × 15–20–30 разів
9	Згинання-розгинання рук в упорі лежачи	Сила м'язів плечового поясу	3 підходи × 10–12 разів
10	Джампінг-джек у максимальному темпі	Загальна швидкісна витривалість	3 підходи × 25–30 разів

**Орієнтовні комплекси вправ для розвитку швидкісно-силових
можливостей у хлопців-плавців 10-11 років методом колового
тренування**

№	Вправа	Навантаження
1	Підтягування на перекладині	3 підходи × 4–6–8 разів
2	Віджимання на брусах	3 підходи × 4–6–8 разів
3	Піднімання прямих ніг до грудей у висі	3 підходи × 4–6–8 разів
4	Берпі в максимальному темпі	3 підходи × 15–20 разів
5	Застрибування на тумбу (50 см)	3 підходи × 8–10 разів
6	Підтягування на перекладині за голову	3 підходи × 4–6–8 разів
7	Пістолет-присідання	3 підходи × 6–10 разів
8	Стрибки зі скакалкою	3 підходи × 15–20–30 разів
9	Згинання-розгинання рук в упорі лежачи	3 підходи × 10–12 разів
10	Джампінг-джек у максимальному темпі	3 підходи × 25–30 разів

**Орієнтовні комплекси вправ для розвитку швидкісно-силових
можливостей у дівчат-плавців 10-11 років методом колового тренування**

№	Вправа	Навантаження
1	Підтягування у висі лежачи	3 підходи × 4–6–8 разів
2	Віджимання від лави	3 підходи × 6–8–10 разів
3	Піднімання зігнутих ніг до грудей у висі	3 підходи × 6–8–10 разів
4	Берпі в помірно високому темпі	3 підходи × 12–15 разів
5	Застрибування на тумбу (40-45 см)	3 підходи × 6–8 разів
6	Тяга у нахилі (власна вага / TRX)	3 підходи × 6–8–10 разів
7	Напівприсідання на одній нозі	3 підходи × 6–8 разів
8	Стрибки зі скакалкою	3 підходи × 15–20–25 разів
9	Згинання-розгинання рук в упорі лежачи з колін	3 підходи × 10–12 разів
10	Джампінг-джек	3 підходи × 20–25 разів

**Орієнтовні вправи для розвитку координаційних здібностей
у плавців 10–11 років**

№	Вправа	Характеристика виконання	Спрямованість
1	Серії стрибків на місці з поворотами	Повороти ліворуч і праворуч за різних положень рук та величини повороту	Просторова орієнтація, координація
2	Стрибки з поворотами з переміщенням	Виконання на місці або з просуванням уперед / назад з обертанням навколо осі	Узгодженість рухів, рівновага
3	Біг з поворотами	Повороти на 180–360° під час руху	Спритність, переключення рухових дій
4	Біг з обертанням тулуба	Обертання ліворуч і праворуч під час бігу	Координація, стабілізація корпусу
5	Зістрибування з піднесення (до 1,5 м) з поворотами	Повороти на 90–720° у фазі приземлення	Динамічна рівновага
6	Зістрибування з піднесення (до 0,5 м) з наступним стрибком	Стрибок угору з поворотом на 90°	Реакція, координація нижніх кінцівок
7	Перекиди вперед у різних угрупованнях	Виконання у групуванні та зігнувшись	Орієнтація в просторі
8	Перекиди назад у різних угрупованнях	Контроль положення тіла під час перевертання	Загальна координація
9	Перекиди вперед зі стійки на руках	Виконання з контролем балансу	Рівновага, міжм'язова координація
10	Перекиди назад зі стійки на руках	Контроль рухів у перевернутому положенні	Просторова стабілізація

Примітка: вправи виконувалися з поступовим ускладненням просторових умов і варіативністю рухових завдань відповідно до вікових особливостей плавців 10–11 років.

Орієнтовний комплекс вправ на тренажерах

№	Напрямок вправ	Зміст та характеристика	Спрямованість
1	Вправи для рук	Імітація рухів рук, характерних для вільного стилю, брасу та батерфляю; виконувалися з використанням терабандів або гантелей для створення додаткового опору	Сила м'язів плечового поясу, техніка гребка
2	Вправи для ніг	Імітація рухів ніг, притаманних різним стилям плавання	Сила та координація м'язів нижніх кінцівок
3	Вправи для розвитку гнучкості	Вправи для збільшення амплітуди рухів у гомілковостопному, кульшовому та плечовому суглобах	Гнучкість, рухливість суглобів
4	Тренажери для імітації рухів руками	Виконання гребкових рухів у положенні лежачи з регульованим опором	Силова витривалість, техніка рухів руками
5	Тренажери для ніг	Імітація рухів ніг, характерних для брасу та батерфляю	Сила удару, м'язи нижніх кінцівок
6	Ергометр для ніг	Імітація циклічних рухів ніг, зокрема для батерфляю	Силова витривалість
7	Ергометр	Імітація узгодженої роботи рук і ніг, характерної для вільного стилю та брасу	Загальна силова витривалість, координація
8	Спеціальні технічні вправи	Відпрацювання рухів руками й ногами у поєднанні з диханням та контролем положення тіла	Технічна майстерність, координація

Примітка: вибір тренажерів і вправ здійснювався з урахуванням вікових особливостей плавців 10–11 років, рівня їх фізичної та функціональної підготовленості, а також завдань підготовчого періоду.

Орієнтовний комплекс вправ на тренажерах для хлопців 10–11 рр.

№	Напря́м / назва вправи	Спрямо́ваність	Обся́г / інтенсивність
1	Вправи для рук	Сила м'язів плечового поясу, техніка гребка	2–3 підходи × 12–15 повторень
2	Вправи для ніг	Сила та координація нижніх кінцівок	2–3 підходи × 15–20 повторень
3	Вправи для розвитку гнучкості	Рухливість плечових, кульшових, гомілковостопних суглобів	6–8 вправ × 10–15 с
4	Тренажери для імітації рухів руками	Силова витривалість рук	2–3 підходи × 30–45 с
5	Тренажери для ніг	Сила удару ногами	2–3 підходи × 15–20 повторень
6	Ергометр для ніг	Силова витривалість	2 підходи × 40–60 с
7	Ергометр	Загальна силова витривалість	2 підходи × 500–700 м
8	Блочні тренажери (тяга, поштовх)	Загальна силова підготовка	2–3 підходи × 10–12 повторень
9	Тренажери для м'язів кора	Стабілізація тулуба	2–3 підходи × 30–40 с
10	Спеціальні технічні вправи	Узгодження рухів рук, ніг і дихання	3–5 хв, помірна інтенсивність

Орієнтовний комплекс вправ на тренажерах для дівчат 10–11 рр.

№	Напря́м / назва вправи	Спрямо́ваність	Обся́г / інтенсивність
1	Вправи для рук	Сила м'язів плечового поясу, техніка гребка	2 підходи × 10–11 повторень
2	Вправи для ніг	Сила та координація нижніх кінцівок	2 підходи × 12–15 повторень
3	Вправи для розвитку гнучкості	Рухливість плечових, кульшових, гомілковостопних суглобів	6–8 вправ × 12–15 с
4	Тренажери для імітації рухів руками	Силова витривалість рук	2 підходи × 25–35 с
5	Тренажери для ніг	Сила удару ногами	2–3 підходи × 12–15 повторень
6	Ергометр для ніг	Силова витривалість	2 підходи × 30–45 с
7	Ергометр	Загальна силова витривалість	2 підходи × 400–600 м
8	Блочні тренажери з малим опором	Загальна силова підготовка	2 підходи × 10–12 повторень
9	Тренажери для м'язів кора	Стабілізація тулуба	2–3 підходи × 25–30 с
10	Спеціальні технічні вправи	Узгодження рухів рук, ніг і дихання	3–2 хв, помірна інтенсивність

Орієнтовні вправи з використанням тренажерів TRX у другому базовому мезоциклі підготовки плавців 10–11 років

№	Назва вправи (TRX)	Характер руху	Основна спрямованість
1	TRX Push-Up	Віджимання з опорою на петлі TRX	Сила м'язів грудей, плечового поясу та трицепсів
2	TRX Row	Тяга тулуба до ручок TRX з нахилом	Сила м'язів спини та біцепсів
3	TRX Squat	Присідання з підтримкою TRX	Сила м'язів нижніх кінцівок і сідниць
4	TRX Plank	Утримання положення планки з ногами в петлях	Стабілізація корпусу, сила м'язів кора
5	TRX Lunge	Випади з опорою задньої ноги в петлях TRX	Сила та координація м'язів ніг і стегон
6	TRX Pike	Піднімання таза з упору на руках	Сила та контроль м'язів живота
7	TRX Mountain Climbers	Почергові рухи ніг у положенні планки	Функціональна витривалість, м'язи кора
8	TRX Bicep Curl	Згинання рук у підвішеному положенні	Сила м'язів плеча (біцепсів)
9	TRX Chest Fly	Розведення рук у підвішеному положенні	Сила та контроль м'язів грудей і плечового поясу
10	TRX Hip Bridge	Розгинання кульшових суглобів з опорою на петлі	Сила м'язів тазового поясу, стабілізація корпусу

Примітка: вправи з тренажерами TRX застосовувалися з використанням власної маси тіла, що дозволяло індивідуалізувати навантаження шляхом зміни кута нахилу та забезпечувати безпечний розвиток силових і координаційних здібностей у плавців 10–11 років.

**Орієнтовні вправи з використанням тренажерів TRX
для хлопців-плавців 10–11 років у другому базовому мезоциклі**

№	Назва вправи (TRX)	Основна спрямованість	Кількість підходів / тривалість
1	TRX Push-Up	Сила м'язів грудей, плечового поясу та трицепсів	2–3 підходи × 10–12 повторень
2	TRX Row	Сила м'язів спини та біцепсів	2–3 підходи × 10–12 повторень
3	TRX Squat	Сила м'язів нижніх кінцівок	2–3 підходи × 12–15 повторень
4	TRX Plank	Стабілізація тулуба, м'язи кора	2–3 підходи × 25–35 с
5	TRX Lunge	Сила та координація м'язів ніг	2–3 підходи × 8–10 повторень на кожному ногу
6	TRX Pike	Сила та контроль м'язів живота	2 підходи × 8–10 повторень
7	TRX Mountain Climbers	Функціональна витривалість, координація	2 підходи × 20–30 с
8	TRX Bicep Curl	Сила м'язів плеча	2–3 підходи × 10–12 повторень
9	TRX Chest Fly	Сила та контроль м'язів грудей і плечового поясу	2 підходи × 8–10 повторень
10	TRX Hip Bridge	Сила м'язів тазового поясу, стабілізація корпусу	2–3 підходи × 12–15 повторень

Примітка: диференціація обсягу та тривалості виконання вправ з тренажерами TRX зумовлена статевими та віковими особливостями фізичного розвитку плавців 10–11 років і спрямована на забезпечення безпечного та ефективного тренувального впливу.

**Орієнтовні вправи з використанням тренажерів TRX для дівчат-плавців
10–11 років у другому базовому мезоциклі**

№	Назва вправи (TRX)	Основна спрямованість	Кількість підходів / тривалість
1	TRX Push-Up	Сила та витривалість м'язів плечового поясу	2 підходи × 8–10 повторень
2	TRX Row	Сила м'язів спини	2 підходи × 8–10 повторень
3	TRX Squat	Сила м'язів нижніх кінцівок	2 підходи × 10–12 повторень
4	TRX Plank	Стабілізація тулуба	2 підходи × 20–30 с
5	TRX Lunge	Координація та сила м'язів ніг	2 підходи × 6–8 повторень на кожен ногу
6	TRX Pike	Контроль та сила м'язів живота	2 підходи × 6–8 повторень
7	TRX Mountain Climbers	Функціональна витривалість	2 підходи × 15–25 с
8	TRX Bicep Curl	Сила м'язів плеча	2 підходи × 8–10 повторень
9	TRX Chest Fly	Контроль м'язів грудей і плечового поясу	2 підходи × 6–8 повторень
10	TRX Hip Bridge	Стабілізація тазового поясу	2 підходи × 10–12 повторень

**Взаємозв'язок вправ з тренажерами TRX та навантажень у воді
у плавців 10–11 років (другий базовий мезоцикл)**

Напрямок TRX-підготовки	Вправи TRX	Функціональний ефект	Реалізація у воді
Сила м'язів плечового поясу	TRX Push-Up, TRX Chest Fly	Підвищення сили та стабільності плечового поясу	Відпрацювання гребкових рухів на коротких дистанціях (25–50 м), вправи з лопатками
Сила м'язів спини	TRX Row	Посилення тягової фази гребка	Плавання вільним стилем із акцентом на фазу захвату води
Стабілізація корпусу	TRX Plank, TRX Hip Bridge	Покращення положення тіла у воді	Плавання з дощечкою, контроль горизонтального положення тіла
Сила м'язів живота	TRX Pike	Узгодження роботи корпусу з рухами рук і ніг	Координаційні вправи, плавання з акцентом на «core control»
Сила нижніх кінцівок	TRX Squat, TRX Lunge	Збільшення потужності поштовху	Робота ногами з дошкою, стартові поштовхи від бортика
Функціональна витривалість	TRX Mountain Climbers	Адаптація до повторних навантажень	Серії 4×25–50 м з коротким інтервалом відпочинку
Сила м'язів плеча	TRX Bicep Curl	Підвищення витривалості м'язів, що беруть участь у гребку	Технічні вправи для рук у воді
Координація рухів	Комплекс TRX-вправ	Узгодження роботи рук, ніг і корпусу	Комбіновані вправи (руки + ноги) різними стилями
Постуральний контроль	TRX Plank, TRX Hip Bridge	Підтримка стабільної позиції тіла	Плавання з контролем положення тазу та корпусу
Загальна силова підготовка	Колове тренування TRX	Підвищення загальної працездатності	Збільшення обсягу спеціальної роботи у воді

**Орієнтовні вправи стретчингу для розвитку еластичності м'язів і
рухливості суглобів у плавців 10–11 років**

№	Вправа	М'язові групи	Методичні параметри
1	Розтягування задньої поверхні стегна	М'язи стегна	15–30 с, 2–3 повторення
2	Розтягування передньої поверхні стегна	Квадрицепс	15–30 с, 2–3 повторення
3	Розтягування м'язів спини вперед	М'язи спини	15–30 с, 2–3 повторення
4	Бокове розтягування тулуба	Косі м'язи тулуба	15–20 с, 2 повторення
5	Розтягування плечового поясу	Плечовий пояс	15–30 с, 2–3 повторення
6	Розтягування грудних м'язів	Грудні м'язи	15–30 с, 2 повторення
7	Розтягування м'язів гомілок	Литкові м'язи	15–30 с, 2–3 повторення
8	Розтягування ахіллового сухожилля	Ахіллове сухожилля	15–20 с, 2 повторення
9	Розтягування м'язів шиї	Шийний відділ	10–15 с у кожному положенні
10	Комплексне розтягування всього тіла	Основні м'язові групи	30–40 с, 1–2 повторення

Примітка: під час виконання вправ стретчингу плавцям наголошували на необхідності уникати больових відчуттів та дотримуватися принципу поступового збільшення амплітуди рухів.

**Орієнтовні вправи міофасціального релізу, що застосовувалися у
поєднанні з аеробними навантаженнями в ударному мікроциклі
у плавців 10–11 років**

№	Вправа міофасціального релізу	Засіб виконання	Спрямованість	Методичні параметри
1	Міофасціальний реліз верхньої частини спини	Масажний ролик	Розслаблення м'язів спини та фасцій	30–60 с на зону
2	Міофасціальний реліз поперекового відділу	Масажний ролик	Зниження локального м'язового напруження	30–60 с
3	Міофасціальний реліз задньої поверхні стегна	Масажний ролик	Покращення рухливості кульшових суглобів	30–45 с на сторону
4	Міофасціальний реліз передньої поверхні стегна	Масажний ролик	Зменшення м'язового тону	30–45 с
5	Міофасціальний реліз м'язів стегон	Масажний м'яч	Локальне розслаблення зон напруження	30–60 с на зону
6	Міофасціальний реліз сідничних м'язів	Масажний м'яч	Зниження напруження тазового поясу	30–60 с
7	Міофасціальний реліз литкових м'язів	Масажний ролик	Покращення рухливості гомілковостопних суглобів	30–45 с на сторону
8	Міофасціальний реліз плечового поясу	Масажний м'яч / руки	Зменшення напруження плечового поясу	20–40 с
9	Міофасціальний реліз м'язів шиї	Руки	Розслаблення м'язів шийного відділу	15–30 с
10	Комплексний міофасціальний реліз тулуба	Масажний ролик	Загальне фасціальне розслаблення	2–3 хв

Примітка: вправи міофасціального релізу застосовувалися як відновлювальний компонент тренувального процесу після аеробних навантажень з урахуванням індивідуальних відчуттів плавців.

**Дихальні та релаксаційні засоби відновлювальної спрямованості
плавців 10–11 років**

№	Компонент підготовки	Зміст (узагальнено)	Період застосування	Функціональна спрямованість
1	Дихальні фізичні вправи	Спеціальні дихальні вправи для нормалізації функціонального стану дихальної системи	Протягом заняття	Регуляція дихання, зміцнення дихальної мускулатури
2	Поєднання з аутогенним тренуванням	Дихальні вправи у поєднанні з елементами аутотренінгу	Відновлювальний мікроцикл	Зниження психоемоційного напруження
3	Види дихання	Бічне, реберне та повне дихання	Під час виконання дихальних вправ	Оптимізація вентиляції легень
4	Дихальний режим під час руху	Синхронізація дихання з рухами (видих під час руху, вдих під час розслаблення)	Під час асан та рухових вправ	Узгодження дихання і рухів
5	Повне йогівське дихання	Дихальні цикли у положенні стоячи або сидячи (поза «Намасте»)	Між серіями вправ	Відновлення, стабілізація функціонального стану
6	Дихальна техніка «Наді Шодхана Пранаяма»	Почергове дихання через ніздрі	Завершення заняття	Балансування вегетативної нервової системи
7	Динамічна послідовність асан	Комплекс «Сурья Намаскар» (12 поз, синхронізованих з диханням)	Відновлювальний мікроцикл	Розвиток гнучкості, мобілізація організму
8	Дихальні вправи наприкінці заняття	Повне йогівське дихання	Завершення заняття	Зниження ЧСС, відновлення
9	Релаксація	Поза «Шавасана» (тривалість до 3 хв)	Завершення заняття	Фізичне та психічне розслаблення
10	Ментальні та сенсорні методи	Зорові образи, музика, звуки природи, «білий» шум, періоди тиші	Під час аутотренінгу	Концентрація уваги, усвідомлення рухів