ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ
ІМЕНІ ІВАНА БОБЕРСЬКОГО
МІНІСТЕРСТВО МОЛОДІ І СПОРТУ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ВОРОНЧАК МИКОЛА ТАРАСОВИЧ

УДК: 796.015:796.83:613.955(043.5)

ДИСЕРТАЦІЯ

УДОСКОНАЛЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ БОКСЕРІВ НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ НА ОСНОВІ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ

на здобуття ступеня доктора філософії
зі спеціальності 017 – Фізична культура і спорт
галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

Дисертація містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело М. Т. Ворончак

Наукові керівники: доктор філософії (фізична культура і спорт), доцент
Рихаль Володимир Ігорович
канд. біол. наук, доцент
Куцериб Тетяна Миколаївна

Львів – 2026

АНОТАЦІЯ

Ворончак М. Т. Удосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки на основі поточного контролю морфофункціональних показників. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 017 «Фізична культура і спорт», галузь знань 01 «Освіта / Педагогіка». Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського. Львів, 2026.

Зростання популярності спорту серед різних груп населення в останні роки створює соціальний запит на вдосконалення системи підготовки спортсменів. Це стосується як масового спорту, так і олімпійських видів, серед яких особливе місце займають єдиноборства.

Успіхи українських боксерів на міжнародній арені підвищують інтерес молоді до занять боксом, що актуалізує потребу у науково обґрунтованих підходах до їхньої підготовки.

Сучасний бокс переживає модернізацію системи підготовки, яка поєднує елементи олімпійського та професійного боксу. Це вимагає оновлення методичних засад, врахування змін у правилах змагань, системах відбору та організації турнірів.

Ключовим чинником результативності виступає фізична підготовленість. Саме вона є базою для формування високого рівня спортивної майстерності, особливо на етапі спеціалізованої базової підготовки (15–18 років). У цей період відбуваються суттєві зміни у структурі загальної та спеціальної фізичної підготовки, що потребує наукового супроводу.

До того ж сучасні дослідження підтверджують необхідність дотримання індивідуальних особливостей спортсменів у тренувальному процесі, що можливе з урахуванням морфофункціональних особливостей спортсменів. Це

дає змогу ефективно управляти навантаженнями та коригувати тренувальні завдання на основі поточного контролю.

Таким чином набуває актуальності науково-практичне завдання з удосконалення структури та змісту спеціальної фізичної підготовки кваліфікованих боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки з урахуванням даних поточного контролю морфофункціонального стану спортсменів.

На підставі цього у дослідженні сформульовано мету**:** науково обґрунтувати вдосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років на основі даних поточного контролю їх морфофункціонального стану для підвищення ефективності навчально-тренувального процесу.

Вона передбачала ряд послідовних кроків: узагальнити науково-методичні відомості щодо удосконалення фізичної підготовки кваліфікованих спортсменів у спортивних єдиноборствах; встановити морфофункціональні показники та рівень фізичної підготовленості та їхні взаємозв’язки серед боксерів віком 15–16 років; розробити програму удосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років із застосуванням алгоритму врахування даних поточного контролю їх морфофункціональних показників та фізичної підготовленості та перевірити її ефективність.

Зазначене обумовило зміст кваліфікаційної роботи. Зокрема вступ присвячений обґрунтуванню актуальності теми; у ньому визначено мету, завдання, об’єкт та предмет досліджень; описано методи дослідження; сформульовано наукову новизну; вказано особистий внесок автора; зазначено перелік наукових публікацій різного рівня за темою дисертації.

У першому розділі «Науково-методичні підходи до удосконалення спеціальної фізичної підготовки кваліфікованих спортсменів у спортивних єдиноборствах» розглянуто зміст сучасних досліджень у царині удосконалення фізичної підготовки спортсменів у спортивних єдиноборствах; проведено узагальнення досвіду методичного забезпечення системи підготовки боксерів, що відображає тенденції розвитку сучасного боксу та інтеграцію олімпійських і

професійних підходів; висвітлено теоретичні та методичні основи фізичної підготовки боксерів, які визначають структуру загальної та спеціальної фізичної підготовки на різних етапах багаторічного спортивного удосконалення; проаналізовано морфофункціональні передумови формування фізичної підготовленості кваліфікованих боксерів, що дозволяють враховувати індивідуальні особливості спортсменів у процесі тренувань та розкрито значення контролю як чинника управління фізичною та функціональною підготовкою боксерів. Показано, що систематичний моніторинг морфофункціональних показників є основою для корекції тренувальних навантажень і підвищення ефективності навчально-тренувального процесу.

У другому розділі «Методи та організація дослідження» описано методи та організацію дослідження, зокрема серед них використано:

- *теоретичний аналіз та узагальнення* (здійснено аналіз науково-методичної та спеціальної літератури з питання системи підготовки боксерів, узагальнено наявні теоретичні та експериментальні дані, виявлено підходи до планування та організації фізичної підготовки у навчально-тренувальному процесі спортсменів на етапі спеціалізованої базової підготовки у спортивних єдиноборствах, зокрема боксі);
- *методи антропометрії та морфофункціонального контролю* (використано для отримання об’єктивних даних морфо функціонального стану спортсменів);
- *педагогічне спостереження та тестування* (вивчено особливості фізичної та функціональної підготовленості кваліфікованих боксерів);
- *педагогічний експеримент* (визначено ефективність авторської програми удосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років);
- *методи математичної статистики* (опрацювання даних на різних етапах дисертаційного дослідження).

У третьому розділі «Характеристика морфофункціональних показників та фізичної підготовленості боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки» здійснено комплексну характеристику морфофункціональних показників та

рівня фізичної підготовленості боксерів віком 15–16 років на етапі спеціалізованої базової підготовки. У цьому розділі наведено загальний огляд основних морфометричних показників, включно з поперечними та обводовими розмірами тіла, параметрами грудної клітки, компонентним складом тіла, індексами фізичного розвитку та особливостями соматотипування; розглянуто реакції серцево-судинної системи на фізичні навантаження, проведено аналіз показників контрольної та експериментальної груп; здійснено порівняльну характеристику гемодинаміки між групами, що дозволяє оцінити адаптаційні можливості організму спортсменів; визначено рівень фізичної підготовленості боксерів на початковому етапі педагогічного спостереження, що слугує базою для подальшого удосконалення навчально-тренувального процесу.

У четвертому розділі «Морфофункціональні показники та їх врахування у спеціальній фізичній підготовці боксерів на етапі спеціалізовнаної базової підготовки» розглянуто морфофункціональні показники та їх практичне врахування у процесі фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років. У цьому розділі подано характеристику структури та змісту програми фізичної підготовки на етапі спеціалізованої базової підготовки, що визначає основні напрями розвитку загальної та спеціальної фізичної підготовленості; здійснено аналіз морфофункціональних показників та даних імпедансометрії, які дозволяють оцінити компонентний склад тіла спортсменів; висвітлено динаміку змін морфофункціональних параметрів під впливом фізичних навантажень, проведено статистичний аналіз та порівняння контрольної й експериментальної груп протягом 10 місяців педагогічного експерименту; розглянуто зміни показників серцево-судинної системи під впливом тренувальних навантажень у контрольній та експериментальній групах, а також здійснено їх порівняльний аналіз; проаналізовано динаміку фізичної підготовленості боксерів 15–16 років упродовж педагогічного експерименту, що дозволяє оцінити ефективність запропонованої програми та визначити перспективи її удосконалення.

У п’ятому розділі «Аналіз та узагальнення результатів досліджень» узагальнено отримані у ході дослідження результати, показано ефективність

авторського підходу до змісту програми спеціальної фізичної підготовки на основі поточного контролю морфофункціональних показників, яка забезпечила стабільне покращення фізичної підготовленості кваліфікованих боксерів.

Наукова новизна:

- уперше обґрунтовано програму вдосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років на етапі спеціалізованої базової підготовки із застосуванням алгоритму врахування показників поточного контролю морфофункціональних показників спортсменів та подальшим визначенням обсягів тренувальних навантажень;
- удосконалено підходи до наукового обґрунтування обсягів тренувального навантаження в річному циклі підготовки боксерів віком 15–16 років, відмінними особливостями яких були варіативність обсягів, підпорядкованість логіці планування фізичних навантажень з урахуванням динаміки показників поточного контролю морфофункціонального стану упродовж року та виокремленням двох макроциклів підготовки.
- удосконалено відомості про рівень фізичної підготовленості боксерів віком 15–16 років;
- удосконалено відомості про показники морфофункціонального стану боксерів віком 15–16 років;
- набули подальшого розвитку наукові відомості про напрямки удосконалення фізичної підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Практичне значення полягає у розробленні програми для цілеспрямованої удосконалення навчально-тренувального процесу боксерів, а також для її широкого застосування в практиці підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки; визначенні показників морфофункціонального стану та фізичної підготовленості боксерів віком 15–16 років. Результати дисертаційного дослідження можуть бути впровадженні в освітній процес дисциплін зі спортивних єдиноборств та теорії й методики підготовки

спортсменів, а також до навчально-тренувального процесу кваліфікованих боксерів.

Ключові слова: удосконалення, спеціальна фізична підготовка, спортивні єдиноборства, кваліфіковані боксери, етап спеціалізованої базової підготовки, морфофункціональні показники, поточний контроль, фізична підготовленість, навчально-тренувальний процес, індивідуальні особливості, серцево-судинна система, імпедансометрія, ефективність.

ABSTRACT

Voronchak M. T. Improvement of special physical preparation of boxers at the stage of specialized basic training based on current control of morphofunctional indicators. Manuscript of qualifying research work. Dissertation for obtaining the degree of Doctor of Philosophy in specialty 017 "Physical culture and sport", branch of knowledge 01 "Education / Pedagogy". Ivan Boberskyi Lviv State University of Physical Culture. Lviv, 2026.

The growing popularity of sports among different population groups in recent years has created a social demand for improving the system of sportsmen training. This applies both to mass sports and to Olympic disciplines, among which combat sports occupy a special place.

The successes of Ukrainian boxers on the international arena increase young people’s interest in boxing, which highlights the need for scientifically grounded approaches to their preparation.

Modern boxing is undergoing a modernization of its training system, combining elements of Olympic and professional boxing. This requires updating methodical foundations, taking into account changes in competition rules, selection systems, and tournament organization.

A key factor in performance is physical preparedness. It serves as the basis for forming a high level of sporting mastery, especially at the stage of specialized basic

training (ages 15–18). During this period, significant changes occur in the structure of general and special physical preparation, which requires scientific support.

Moreover, contemporary studies confirm the necessity of considering sportsmen' individual characteristics in the training process, which is possible through accounting for their morphofunctional features. This enables effective management of training loads and adjustment of training tasks based on current monitoring.

Thus, the scientific and practical task of improving the structure and content of special physical preparation of qualified boxers at the stage of specialized basic training, taking into account the data of current control of the morphofunctional state of sportsmen, becomes relevant.

Based on this, the study formulated the aim: to scientifically substantiate the improvement of special physical training of boxers aged 15–16 based on current monitoring data of their morphofunctional state in order to enhance the effectiveness of the educational and training process.

It envisaged a series of consecutive steps: to generalize scientific and methodological information regarding the improvement of physical preparation of qualified sportsmen in combat sports; to determine the indicators of morphofunctional state and physical preparedness and their interrelations among boxers aged 15–16 years; to develop a program for improving the special physical training of boxers aged 15–16 using an algorithm that accounts for the data of current monitoring of their morphofunctional indicators and physical fitness, and to verify its effectiveness.

This determined the content of the qualification work. In particular, the introduction is devoted to substantiating the relevance of the topic; it defines the aim, objectives, object and subject of the research; describes the research methods; formulates the scientific novelty; indicates the author's personal contribution; and lists scientific publications of various levels related to the dissertation topic.

In Chapter 1 "*Scientific and methodical approaches to improving the special physical preparation of qualified sportsmen in combat sports*" the content of modern

studies in the field of improving sportsmen' physical preparation in combat sports is considered; the experience of methodological support of the boxing training system is generalized, reflecting the trends in the development of modern boxing and the integration of Olympic and professional approaches; the theoretical and methodological foundations of boxers' physical preparation are highlighted, which determine the structure of general and special physical preparation at different stages of long-term sports improvement; the morphofunctional prerequisites for forming the physical preparedness of qualified boxers are analyzed, allowing for the consideration of sportsmen' individual characteristics in the training process; and the importance of control as a factor in managing boxers' physical and functional preparation is revealed. It is shown that systematic monitoring of morphofunctional indicators is the basis for correcting training loads and increasing the effectiveness of the training process.

In Chapter 2 "*Methods and organization of the research*" the methods and organization of the study are described, in particular among them were used:

- *Theoretical analysis and generalization* (an analysis of scientific-methodical and specialized literature on the system of boxers' training was carried out; existing theoretical and experimental data were generalized; approaches to planning and organizing physical preparation in the educational and training process of sportsmen at the stage of specialized basic training in combat sports, particularly boxing, were identified).
- *Anthropometric methods and morphofunctional control* (used to obtain objective data on the morphofunctional state of sportsmen).
- *Pedagogical observation and testing* (studied the features of physical and functional preparedness of qualified boxers).
- *Pedagogical experiment* (determined the effectiveness of the author's program for improving the special physical training of boxers aged 15–16 years).
- *Methods of mathematical statistics* (used for data processing at different stages of the dissertation research).

In Chapter 3 *"Characteristics of morphofunctional indicators and physical preparedness of boxers at the stage of specialized basic training"*, a comprehensive description of the morphofunctional indicators and the level of physical preparedness of boxers aged 15–16 years at the stage of specialized basic training is presented. This chapter provides a general overview of the main morphometric indicators, including transverse and circumferential body dimensions, chest parameters, body composition, indices of physical development, and somatotyping features; examines the reactions of the cardiovascular system to physical loads, analyzes the indicators of the control and experimental groups; conducts a comparative analysis of hemodynamics between the groups, which allows assessing the adaptive capabilities of sportsmen' bodies; and determines the level of physical preparedness of boxers at the initial stage of pedagogical observation, which serves as a basis for further improvement of the training process.

In Chapter 4 *"Morphofunctional indicators and their consideration in the special physical training of boxers at the stage of specialized basic training"*, morphofunctional indicators and their practical consideration in the process of physical preparation of boxers aged 15–16 years are examined. This chapter presents the structure and content of the physical preparation program at the stage of specialized basic training, which defines the main directions of development of general and special physical preparedness; analyzes morphofunctional indicators and impedance data, which allow assessing the body composition of sportsmen; highlights the dynamics of changes in morphofunctional parameters under the influence of physical loads, conducts statistical analysis and comparison of the control and experimental groups during 10 months of the pedagogical experiment; examines changes in cardiovascular system indicators under the influence of training loads in the control and experimental groups, as well as performs their comparative analysis; and analyzes the dynamics of physical preparedness of boxers aged 15–16 years during the pedagogical experiment, which makes it possible to evaluate the effectiveness of the proposed program and determine prospects for its improvement.

In Chapter 5 *"Analysis and generalization of research results"*, the results obtained during the study are summarized, demonstrating the effectiveness of the author's approach to the content of the special physical preparation program based on current control of morphofunctional indicators, which ensured stable improvement of the physical preparedness of qualified boxers.

Scientific novelty:

- For the first time, a program for improving the special physical training of boxers aged 15–16 at the stage of specialized basic training has been substantiated, applying an algorithm that takes into account the indicators of current control of athletes' morphofunctional parameters and subsequently determines the volumes of training loads.
- The approaches to scientifically substantiating the volumes of training loads in the annual cycle of preparation for boxers aged 15–16 have been improved. Their distinctive features were the variability of volumes, subordination to the logic of planning physical loads considering the dynamics of current control indicators of morphofunctional state throughout the year, and the allocation of two macrocycles of preparation.
- The information on the level of physical preparedness of boxers aged 15–16 years has been improved.
- The information on the morphofunctional state indicators of boxers aged 15–16 years has been improved.
- Scientific knowledge about the directions of improving physical preparation of boxers at the stage of specialized basic training has been further developed.

Practical significance: It consists in the development of a program for the targeted improvement of the educational and training process of boxers, as well as for its wide application in the practice of training boxers at the stage of specialized basic training; in the determination of morphofunctional state indicators and physical preparedness of boxers aged 15–16 years. The results of the dissertation research can be implemented in the educational process of disciplines in combat sports and in the

theory and methodology of sportsmen training, as well as in the training process of qualified boxers.

***Keywords*:** improvement, special physical preparation, combat sports, qualified boxers, stage of specialized basic training, morphofunctional indicators, current control, physical preparedness, educational and training process, individual characteristics, cardiovascular system, impedance measurement, effectiveness.

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні результати дисертації:

1. Ворончак МТ, Куцериб ТМ, Рихаль ВІ. Взаємозв'язки морфо-функціональних показників боксерів віком 15–16 років упродовж річного макроциклу підготовки. Olympicus. 2025;4:19–31. https://doi.org/10.24195/olympicus/2025-4.3. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні педагогічного тестування та опрацювання даних.*

2. Ворончак М, Куцериб Т, Рихаль В, Каратник І. Морфо-функціональний профіль боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки. Фізична активність, здоров'я і спорт. 2025;2(38):59–67. https://doi.org/10.32782/2221-1217-2025-2-07. *Особистий внесок здобувача полягає в організації пдеагогічного спостереження та обговорення отриманих результатів.*

3. Ворончак М, Куцериб Т, Рихаль В, Каратник І, Пітин М. Зміни морфо-функціональних показників боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки. Фізичне виховання та спорт. 2025;3:94–102. *Особистий внесок здобувача полягає в отримання даних, обговоренні результатів та узагальненнях.*

4. Ворончак МТ, Окопний АМ, Рихаль ВІ. Фізична підготовка боксера та її значення для успішного виступу в змагальній діяльності. В: Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія: Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ;2023;5К(165), с. 41–4.

https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.5K(165).08. *Особистий внесок здобувача полягає в нагромадженні та аналізуванні наукової інформації й обгрунтуванні актуальності наукового напрямку.*

5. Ворончак М, Куцериб Т, Рихаль В, Каратник, І, Пітин М. Динаміка морфофункціональних показників боксерів віком 15–16 років у річному макроциклі. Академічні візії. 2025;47:1–11. https://doi.org/10.5281/zenodo.17254139. *Особистий внесок здобувача полягає в отримання даних, обговоренні результатів та узагальненнях.*

6. Рихаль ВІ, Ворончак МТ, Окопний А. Фізична підготовка кваліфікованих боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки. В: Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ;2025;3(189), с. 152–6. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.03(189).27. *Особистий внесок здобувача полягає в нагромадженні та аналізуванні наукової інформації й обгрунтуванні актуальності наукового напрямку.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

7. Ворончак М, Окопний А, Рихаль В. Методика підвищення спеціальної сили боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки. В: Молода спортивна наука України. Зб. тез доп. Львів; 2024;28;1, с. 15–6. *Особистий внесок здобувача полягає в описі методичної організації тренувань.*

8. Ворончак М, Окопний А, Рихаль В. Основні особливості фізичної підготовки боксерів. В: Молода спортивна наука України. Зб. тез доп. Львів; 2024;28;1, с. 9–10. *Особистий внесок здобувача полягає описі відмінностей спортсменів.*

Наукова праця, яка розкриває додаткові результати дисертації:

9. Рихаль В, Пітин М, Окопний А, Котельник А, Мисишин П, Ворончак М, Амізян А. Удосконалення спеціальної фізичної підготовленості боксерів віком 11–13 років за допомогою засобів із підвищеними вимогами до координації рухів і вестибулярної стійкості. В: Науковий часопис

Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2023;8(168)23, с. 148–52. *Особистий внесок здобувача полягає в пошуку та обгрунтуванні ефективності методики тренування.*

ЗМІСТ

ВСТУП 18

РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО УДОСКОНАЛЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ У СПОРТИВНИХ ЄДИНОБОРСТВАХ 25

1.1. Досвід науково-методичного забезпечення системи підготовки спортсменів у боксі. 25

1.2. Морфофункціональні передумови формування фізичної підготовленості кваліфікованих боксерів. 44

1.3. Контроль як чинник управління спеціальною фізичною та функціональною підготовкою боксерів. 50

Висновки до першого розділу 56

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ 59

2.1. Методи дослідження 59

2.2. Організація дослідження 82

РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ БОКСЕРІВ НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВНАНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ 85

3.1. Загальний огляд основних морфометричних показників боксерів 15-16 років контрольної та експериментальної групи. 85

3.1.1. Особливості морфофункціональних показників поперечних розмірів тіла боксерів 15-16 років на початку експерименту. 86

3.1.2. Морфологічні особливості обводових розмірів кінцівок боксерів 15–16 років. 89

3.1.3. Морфофункціональні параметри обводових розмірів грудної клітки. 92

3.1.4. Аналіз компонентного складу тіла контрольної та 97

експериментальної групи

3.1.5. Огляд індексів фізичного розвитку боксерів контрольної та експериментальної групи. 102

3.1.6. Особливості соматотипування боксерів за Хіт-Картером. 106

3.2. Особливості реакцій серцево-судинної системи на фізичні навантаження у боксерів. 110

3.2.1. Аналіз основних показників серцево-судинної системи боксерів 15–16 років (контрольна група). 113

3.2.2. Аналіз показників серцево-судинної системи експериментальної групи боксерів 15–16 років. 116

3.3. Порівняльна характеристика основних показників гемодинаміки контрольної та експериментальної груп. 119

3.4. Фізична підготовленість боксерів віком 15–16 років на початковому етапі педагогічного спостереження. 122

Висновки до третього розділу 127

РОЗДІЛ 4. МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ ТА ЇХ ВРАХУВАННЯ У СПЕЦІАЛЬНІЙ ФІЗИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ БОКСЕРІВ НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВНАНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ 129

4.1. Характеристика структури та змісту програми спеціальної фізичної підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки 129

4.2. Аналіз морфофункціональних показників боксерів 15-16 років на етапі спеціалізованої базової підготовки упродовж педагогічного експерименту. 152

4.3. Динаміка змін показників серцево-судинної системи боксерів 15-16 років на етапі спеціалізованої базової підготовки упродовж педагогічного експерименту. 181

4.4. Динаміка фізичної підготовленості боксерів 15-16 років упродовж педагогічного експерименту 192

Висновки до четвертого розділу: 207
РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ 211
ВИСНОВКИ 229
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ 233
ДОДАТКИ 261

ВСТУП

Актуальність теми. Популярність спортивної діяльності серед різних груп населення за останні роки суттєво зросла. Це позначається збільшенням кількості видів спорту, змагань та загалом залученості населення до занять різноманітними видами рухової активності [85; 92; 103; 138; 199].

Останні десятиліття відзначаються високою динамікою розвитку спорту як суспільно-значущого явища в житті сучасної людини. Соціальний запит на спорт як на багатоаспектний чинник соціального розвитку припускає його вдосконалення, зважаючи на взаємозв'язок наукових, методичних, соціально-економічних, політичних аспектів його розвитку [207; 225].

Водночас постійною залишається увага до традиційних олімпійських видів спорту, серед яких значною групою представлені спортивні єдиноборства. Реалізація таких тенденцій розвитку характерна і для сучасного боксу [11; 35; 54; 70].

Блискучі результати українських боксерів на рівні спорту вищих досягнень (олімпійського та професійного спорту) лише додають мотивації молоді до занять цим видом спорту [36; 43; 45; 48; 80].

Підвищення результативності та конкуренції на змагальних майданчиках впливає на вимоги до системи підготовки спортсменів. Сьогодні в боксі відбувається модернізація системи спортивної підготовки. Вона пов'язана зі змінами у структурі змагальної діяльності сучасного боксу, активною інтеграцією та запозиченням двох раніше якісно відмінних систем підготовки олімпійського та професійного боксу та вираженими спільними тенденціями подальшого розвитку [37; 64; 92]. Значною мірою модернізація системи підготовки спортсменів обумовлена оновленням принципів організації та проведення змагань і накопиченням ефективних методів спортивної підготовки [65; 71; 81; 89; 99].

Останні зміни у правилах змагань з боксу, способах організації основних змагань, еволюція систем відбору на міжнародні старти та загалом збільшення кількості престижних соціально значимих і привабливих з фінансового погляду турнірів дали суттєвий поштовх до розвитку боксу [37; 39; 101; 133].

Таким чином, потребують оновлення наукові дані щодо теоретичного та методичного обґрунтування складових системи підготовки на різних етапах багаторічного спортивного удосконалення.

Враховуючи різнобічність та поліструктурність чинників результативності та досягнення перемоги у боксі, багато фахівців відзначають необхідність побудови якісної основи для формування високого рівня підготовленості боксерів [26; 46; 72; 78; 88].

Саме такою основою більшість фахівців називають рівень фізичної підготовленості спортсменів. Загально визнаною є теза, що складові фізичної підготовленості спортсмена повинні формуватися й удосконалюватися на всіх етапах багаторічної підготовки [38; 68; 84; 90; 131]. Проте, погоджуючись з думками фахівців зі спортивних єдиноборств [29; 33; 69; 91; 151], ми б виокремили період, починаючи з етапу спеціалізованої базової підготовки. Саме на цьому етапі структура загальної та спеціальної фізичної підготовки зазнає суттєвих змін, які поглиблюються з кожним наступним роком та етапом багаторічного спортивного удосконалення [35; 192; 202].

Успішність реалізації фізичної підготовки на етапі спеціалізованої базової підготовки (загалом вік спортсменів від 15 до 18 років) суттєво залежатиме від оптимального змісту навчально-тренувального процесу та максимального урахування об’єктивних чинників та індивідуальних морфофункціональних особливостей спортсменів [12; 15; 55; 65; 209].

Зауважимо, що увага до питань підготовки боксерів серед фахівців спорту є достатньою. Дослідження багатьох науковців зосереджувались на різноманітних питаннях: загальної структури підготовки боксерів різної кваліфікації [1; 25; 27; 93; 103; 124]; пошуку актуальних та інноваційних шляхів підготовки боксерів різних вікових та кваліфікаційних груп [6; 65; 100; 101;

205]; технічної [36; 82; 94; 102; 133] та техніко-тактичної підготовки спортсменів різних кваліфікаційних груп [16; 62; 230]; біомеханічних основ [135; 175] й прогнозування успішності тренувальної та змагальної діяльності [5; 11; 42; 56]; значення та змісту контролю різних сторін підготовленості [28; 49; 51; 52; 87] тощо.

Відзначимо блоки наукових праць авторів, які найближче відображають тематику нашого дослідження. Вони зокрема присвячені фізичній [4; 31; 97; 106; 155] та функціональній підготовці боксерів [40; 47; 53; 110], моніторингу морфофункціонального стану боксерів [49; 74; 109; 167] та представників інших спортивних єдиноборств [70; 73; 162; 181; 220].

Узагальнюючи інформаційний зміст низки досліджень, можемо констатувати, що більшість фахівців наполягають на урахуванні індивідуальних показників спортсменів при плануванні побудови навчально-тренувального процесу [25; 64; 77; 138; 228].

Погоджуючись з багатьма фахівцями з боксу, вважаємо за доречне розмежувати підготовку спортсменів різного віку та досвіду занять, кваліфікації та особливостей сприйняття тренувальних навантажень [41; 44; 75; 210; 217]. Зрозуміло, що врахування усіх чинників у межах навчально-тренувального процесу є складним, а іноді суперечливим. Тому необхідно орієнтуватися на найбільш об’єктивні параметри, серед яких пропонується враховувати реакції морфофункціональних показників на рівень поточних тренувальних навантажень. Таким чином, керування спеціальною фізичною підготовкою кваліфікованих боксерів може відбуватися на підставі показників поточного контролю, які в динаміці будуть свідчити про рівень впливу отриманих навантажень та водночас виступати критерієм корекції подальших тренувальних завдань.

Отже, набуває актуальності науково-практичне завдання з удосконалення структури та змісту спеціальної фізичної підготовки кваліфікованих боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки з урахуванням даних поточного

контролю морфофункціонального стану спортсменів та окремих показників їхньої фізичної підготовленості.

Мета дослідження: науково обґрунтувати вдосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років на основі даних поточного контролю їх морфофункціонального стану для підвищення ефективності навчально-тренувального процесу.

Завдання дослідження:

1. Узагальнити науково-методичні відомості щодо удосконалення фізичної підготовки кваліфікованих спортсменів у спортивних єдиноборствах.

2. Встановити морфофункціональні показники та рівень фізичної підготовленості та їхні взаємозв'язки серед боксерів віком 15–16 років.

3. Розробити програму удосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років із застосуванням алгоритму врахування даних поточного контролю їх морфофункціональних показників та фізичної підготовленості.

4. Експериментально перевірити ефективність програми удосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років із застосуванням алгоритму врахування даних поточного контролю їх морфофункціональних показників та фізичної підготовленості.

Об'єкт дослідження: фізична підготовка кваліфікованих спортсменів у спортивних єдиноборствах.

Предмет дослідження: спеціальна фізична підготовка боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Методи дослідження:

Теоретичний аналіз та узагальнення (здійснено аналіз науково-методичної та спеціальної літератури з питання системи підготовки боксерів, узагальнено наявні теоретичні та експериментальні дані, виявлено підходи до планування та організації фізичної підготовки у навчально-тренувальному процесі спортсменів на етапі спеціалізованої базової підготовки у спортивних єдиноборствах, зокрема боксі);

Методи антропометрії та морфофункціонального контролю (використано для отримання об’єктивних даних морфо функціонального стану спортсменів);

Педагогічне спостереження та тестування (вивчено особливості фізичної та функціональної підготовленості кваліфікованих боксерів);

Педагогічний експеримент (визначено ефективність авторської програми удосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років).

Методи математичної статистики (опрацювання даних на різних етапах дисертаційного дослідження).

Наукова новизна:

- уперше обґрунтовано програму вдосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років на етапі спеціалізованої базової підготовки із застосуванням алгоритму врахування показників поточного контролю морфофункціональних показників спортсменів та подальшим визначенням обсягів тренувальних навантажень;
- удосконалено підходи до наукового обґрунтування обсягів тренувального навантаження в річному циклі підготовки боксерів віком 15–16 років, відмінними особливостями яких були варіативність обсягів, підпорядкованість логіці планування фізичних навантажень з урахуванням динаміки показників поточного контролю морфофункціонального стану упродовж року та виокремленням двох макроциклів підготовки.
- удосконалено відомості про рівень фізичної підготовленості боксерів віком 15–16 років;
- удосконалено відомості про показники морфофункціонального стану боксерів віком 15–16 років;
- набули подальшого розвитку наукові відомості про напрямки удосконалення фізичної підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Практичне значення полягає у розробленні програми для цілеспрямованої корекції навчально-тренувального процесу боксерів, а також

для її широкого застосування в практиці підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки; деталізовано показники морфофункціонального стану та фізичної підготовленості боксерів віком 15–16 років.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено в освітній процес кафедри фехтування, боксу та національних одноборств Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського та навчально-тренувальний процес львівської міської громадської організації спортивний клуб боксу «Гетьман», «Академії Боксу Андрія Котельника», громадської організації спортивний клуб «Тінь».

Особистий внесок автора полягає у визначенні актуальності дослідження, теоретичному аналізі та узагальненні основних напрямів розв'язання актуального науково-практичного завдання удосконалення процесу фізичної підготовки кваліфікованих боксерів віком 15–16 років (етап спеціалізованої базової підготовки); проведенні педагогічного спостереження та тестування за фізичною та функціональною підготовленістю спортсменів; розробленні та експериментальній перевірці програми удосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років на основі даних поточного контролю морфофункціонального стану та окремих показників фізичної підготовленості спортсменів в умовах навчально-тренувального процесу, нагромадженні емпіричних даних та їх математико-статистичному опрацюванні.

В опублікованих зі співавторами працях здобувачеві належать наукова ідея, планування та організація дослідження, аналіз, обговорення отриманих емпіричних даних, інтерпретація отриманих результатів та їх узагальнення.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи на теоретичному та емпіричному рівні, отримані в ході дослідження, оприлюднені на: XII Міжнародній науково-практичній конференції «Реалізація здорового способу життя – сучасні підходи» (Дрогобич, 2023); Міжнародній науково-пратичній конференції «Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі» (Полтава, 2022); Міжнародних науково-практичних конференціях «Молода спортивна наука України» (Львів, 2022–2026); наукових

конференціях кафедри теорії та методики фізичної культури ЛДУФК ім. Івана Боберського (Львів, 2022−2025).

Публікації. За результатами дисертаційної роботи опубліковано 9 наукових праць, шість із яких у фахових виданнях України та дві публікації апробаційного характеру та одна додатково розкриває результати дослідження.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається з анотацій, вступу, п’яти розділів основного тексту, висновків, списку використаних джерел та додатків.

Дисертацію викладено українською мовою на 266 сторінках, 214 із яких – основного тексту, що вміщує 34 таблиці та 34 рисунки. У роботі використано 230 джерела інформації, з яких 120 – латиницею.

РОЗДІЛ 1
НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО УДОСКОНАЛЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ У СПОРТИВНИХ ЄДИНОБОРСТВАХ

1.1. Досвід науково-методичного забезпечення системи підготовки спортсменів у боксі

У сучасному суспільстві спостерігається стрімке зростання зацікавленості спортивною діяльністю, зокрема боксом як одним з провідних олімпійських і професійних видів. Високі досягнення українських боксерів на міжнародній арені сприяють популяризації цього виду спорту серед молоді, що, своєю чергою, підвищує вимоги до системи підготовки спортсменів. Еволюція змагальної діяльності та оновлення тренувального процесу у боксі, зміни у структурі змагань, інтеграція елементів професійного та аматорського напрямів актуалізують потребу у вдосконаленні наукових підходів до фізичної підготовленості спортсменів. Особливої уваги потребують юні спортсмени, у яких починається формування ключових компонентів спортивної майстерності, що визначають подальшу успішність багаторічної підготовки.

Вплив занять спортивними єдиноборствами на розвиток моторних навичок у дітей та підлітків є очевидним. Автори [202] підкреслюють, що регулярна практика та специфічні навантаження цих видів спорту сприяють гармонійному розвитку рухових навичок, що є критично важливим для молодих боксерів. Загалом рекомендується раннє залучення дітей до фізичної активності для формування різнобічної рухової підготовки.

Серед наукових та методичних робіт, присвячених підготовці боксерів, більшість опубліковані у попередні десятиліття. Тому їхній зміст лише частково може бути врахований у сучасній системі підготовки боксерів, зокрема їх фізичної підготовки.

Це пов’язано зі зміною (оновленням) структури та змісту змагальної діяльності, підвищенням загального рівня підготовленості спортсменів, а також загостренням конкуренції.

Однією з узагальнюючих фундаментальних робіт є праця В. Остьянова [192]. Вона створена на основі багаторічного досвіду автора як тренера, члена комплексної наукової групи збірної команди України з боксу. У книзі видатний український боксер і наставник охарактеризував наявну систему удосконалення, що охоплює етапи багаторічної підготовки боксерів – від початківців до елітних спортсменів. Окрім того достатньо детально описано ефективні на той час методи навчання техніки та тактики, включаючи комбінації вправ; розглянуто засоби розвитку спеціальної фізичної підготовки, зокрема комплекси вправ для розвитку сили, витривалості, координації; приділено увагу формуванню рухових навичок та плануванню річного тренувального циклу з прикладами графіків підготовки збірної України.

Прикладом класичної праці з теорії спорту є ряд досліджень [59; 96; 120; 148]. Вони охоплює різні теоретичні основи боксу (історію, принципи побудови тренувального процесу, психофізіологічні аспекти), характеристику техніко-тактичної підготовки (описи ударної техніки, захисту, контратак, комбінацій), підходи до фізичної підготовки (розвиток сили, витривалості, швидкості, координації; комплекси вправ з урахуванням віку та рівня підготовки), побудову тактики змагальної діяльності (структура бою, аналіз дій суперника, стратегія ведення поєдинку) та планування тренувального процесу (мікро-, мезо- та макроцикли, періодизація навантажень, контроль і корекція). Водночас практичне значення викладеної інформації станом на нині нівелюється системними змінами як в змагальній діяльності боксу, так і значними досягненнями фахівців (тренерів) у царині науково-методичного забезпечення системи підготовки боксерів різної кваліфікації.

З огляду на це, цікавою є розвідка В. С. Старікова, Б. М. Бугайова, О. М. Поляничко [92]. Автори здійснили огляд сучасних тенденцій і напрямків наукових досліджень у сфері боксу. Було проаналізовано ключові аспекти, що

впливають на ефективність тренувального процесу боксерів. Виокремлено такі основні чинники: морфологічні характеристики спортсменів, функціональні можливості, психофізіологічні чинники, техніко-тактична майстерність. Особливу увагу приділено інтеграції наукового підґрунтя та застосування методів у практиці підготовки спортсменів, серед зазначеного – використання біомеханічного аналізу, об'єктивне тестування фізичних якостей, моніторинг навантажень різного характеру. Важливим аспектом є розгляд перспектив впровадження цифрових технологій у тренувальний процес, зокрема мобільних додатків, сенсорних систем та віртуального моделювання бою.

У продовження зазначеного заслуговує на увагу автореферат дисертації провідного титулованого українського боксера Д. Ю. Берінчика [6]. На підставі комплексного аналізу структури змагальної діяльності та фізіологічних проявів спеціальної працездатності у боксерів вищої кваліфікації, було зроблено низку важливих узагальнень, які вказують на еволюційні процеси у боксі. Зокрема, вивчено динаміку техніко-тактичних дій у поєдинках різного рівня (національні та міжнародні змагання) та встановлено, що ефективність змагальної діяльності залежить від загальної кількості атакувальних дій, точності ударів, частоти контратак. Автор наголошує, що для досягнення успіху здебільшого потрібно виконувати понад 60 дій/бій з точністю близько 72% та досягнути частоти контратак у середньому 18–22 дії/бій контактних ударів. Окрім цього запропоновано показники функціонального навантаження, які вказують на підвищений рівень ЧСС у 3-му раунді – до 185 уд/хв, концентрація лактату на рівні 12,8 ± 1,4 ммоль/л, що свідчить про високий рівень адаптації [6].

Дані аналізу фізичної активності боксерів під час змагань найвищого рівня, зокрема фінальних та півфінальних поєдинків Олімпійських ігор, дали підстави створити профіль активності. Основні показники вказують, що висококваліфіковані боксери виконували приблизно 1,4 дії/с (близько 20 ударів/хв, 2,5 захисної дії/хв, 47 вертикальних рухів тазом/хв). Проте встановлено, що різниця у техніко-тактичних діях між переможцями та переможеними є мінімальною [131].

Таким чином автор підтверджує припущення, що високий рівень ефективності та результативності ведення змагальної діяльності у боксі значною мірою залежить від рівня функціональної та фізичної підготовленості спортсменів. Попри те, що дослідження Д. Берінчика стосується боксерів вищої кваліфікації потрібно розуміти, що їхня підготовленість формується упродовж тривалого часу, тому увага до цих компонентів підготовки повинна бути зосереджена на всіх етапах тренувань [6].

Свою увагу С. М. Зюзін [39] також зосередив на особливостях тренувальної діяльності боксерів різної кваліфікації в контексті підготовки до змагальної діяльності. На підставі проведеного дослідження було виявлено певну специфіку типологічних моделей тренувального процесу. Вони були побудовані на основі тактичних манер ведення поєдинку, рівня спортивної кваліфікації, фізичних і психічних характеристик боксерів. Серед практичних результатів запропонованого дослідження варто наголосити на визначенні коефіцієнту витривалості як надійного критерію оцінки ефективності бойових дій у пізніх раундах, а також підкреслено важливість підтримання високого рівня спеціальної фізичної підготовленості спортсменів.

Класичними прикладами досліджень у царині боксу є дисертаційні роботи Віталія та Володимира Кличків [48, 49].

У першій праці розроблено ефективну систему оцінки здібностей боксерів на різних етапах спортивного відбору [48]. Автором визначено структуру багатоетапного відбору, яка включає: початковий (загальна фізична підготовка, мотивація), проміжний (техніко-тактичні навички, психофізіологічні показники) та заключний етапи (стабільність результативності у змаганнях, адаптація до стресу). Впровадження отриманих положень до системи підготовки дало можливість підвищити точність прогнозування спортивного успіху до 85 % та зменшити відсів перспективних спортсменів на ранніх етапах орієнтовно на 30–35 %, що вплинуло на оптимізацію ресурсного забезпечення тренувального процесу.

У дисертаційній роботі Вол. Кличка [49], спрямованій на педагогічний контроль у системі управління базовою підготовкою кваліфікованих боксерів, було визначено структуру базової підготовки боксерів. Але для специфіки нашого дослідження більшу вагу має розроблена модель педагогічного контролю, що забезпечує системне оцінювання динаміки фізичних показників, виявлення відхилень у функціональному стані спортсменів та коригування навантаження відповідно до індивідуальних потреб. Насамперед наголошується, що ефективне врахування функціонального стану спортсменів дає змогу у більшості випадків (до 82 %) точніше прогнозувати ефективність тренувальних впливів та майже на третину знизити ймовірність настання перетренованості, що передбачувано впливає на підвищення результативності у змаганнях.

Попри доцільність та ґрунтовність проведених досліджень, період їх виконання припадає на початок 2000-х років, що ставить вимогу актуалізації та інтеграції ключових теоретико-методичних положень відповідно до сучасних умов.

Ще одне дисертаційне дослідження, пов’язане з індивідуалізацією процесу підготовки кваліфікованих боксерів із урахуванням рівня прояву когнітивних функцій, проведено Ву Чуанжонг [25] на стику когнітивної психології, спортивної педагогіки та тактико-технічної підготовку у боксі. Основна увага приділена контингенту спортсменок у боксі, для яких розроблено індивідуальні програми підготовки залежно від рівнів прояву когнітивних функцій. Проведене дослідження виявило інформативні параметри когнітивної сфери, а саме показники, які характеризують психоемоційний стан та адаптацію до тренувальних навантажень. На підставі цього запропоновано алгоритми корекції тренувального процесу з урахуванням обсягу та інтенсивності навантажень, індивідуального когнітивного профілю та психофізіологічних властивостей спортсменок.

Серед інших досліджень виокремимо низку наукових статей, дотичних до теми нашої роботи.

Вивчення особливостей адаптації спортсменів до специфічних рухових дій в боксі [1] в екстремальних умовах змагальної діяльності дало підстави авторам, використовуючи тренажерно-вимірювальні засоби, об’єктивно оцінити рівень адаптації спортсменів до специфічних рухових дій. Визначено, що ефективність адаптації організму спортсменів до тренувальних навантажень залежить від дотримання частоти занять (оптимально вказано 4–5 разів на тиждень), тривалості одного заняття (від 60 до 90 хвилин) та інтенсивності навантаження (до 85 % від максимального ЧСС).

Ключовими науково-методичними положеннями іншого дослідження [2] було підтвердження наявності трьох основних стилів ведення бою: атакуючого, контратакуючого, захисного, а також зіставлено їх з відповідними фізичними типами: «силовики» – переважно атакуючий стиль; «темповики» – контратакуючий або захисний; «ігровики» – контратакуючий, з високою варіативністю дій.

Більш важливим у контексті нашого дослідження є отримані результати стосовно фізіологічного підґрунтя такого розподілу. Отже, автори констатують, що боксери атакуючого стилю демонструють вищу працездатність, нижчий рівень тривожності, вищу швидкість обробки інформації, а також у них зафіксовано зниження автономності та зростання гетерономності, що свідчить про схильність до компромісності. Серед нейродинамічних функцій виявлено вищу швидкість реакції (на 15–20 % порівняно з захисним типом), кращий показник переробки інформації (до 0,85 біт/с) [112].

У ході іншого педагогічного експерименту [138] було виявлено необхідність індивідуалізації тренувального процесу в частині покращення техніко-тактичних показників спортсменів. Це позитивно позначається на реалізації цього компонента тренувального процесу серед кваліфікованих спортсменів (12–15%, $p < 0,05$).

У дослідженні Хомяк І.І. та Задорожної О.Р. [123] щодо техніко-тактичної підготовленості висококваліфікованих боксерів та аналізу частоти й ефективності атакувальних і захисних дій виявлено, що успішні спортсмени

демонструють високу варіативність технічних прийомів, здатність адаптуватися до стилю суперника й ефективно використовувати контратаки. До того ж підкреслено вплив фізичної підготовленості на реалізацію техніко-тактичного арсеналу завдяки витривалості та швидкості реакції, які корелюють з точністю та темпом ударів. Автори підкреслюють важливість інтеграції технічної, тактичної та функціональної підготовки в єдину систему.

Вивченню тренувального навантаження та процесів відновлення у юних боксерів присвятили своє дослідження Мартін Бухгейт і Пол Б. Лаурсен [123]. Розглянуто різні стратегії моніторингу стану спортсменів та оптимальну продуктивність їхнього організму. У дослідженні були використані об'єктивні біомаркери (ЧСС у спокої, варіабельність серцевого ритму, рівень кортизолу, креатинкінази), суб'єктивні показники (оцінка навантаження за шкалою RPE, тривалість і якість сну, відчуття втоми). Результати показали, що у тих спортсменів, які демонстрували найкращі показники варіабельності серцевого ритму (понад 60 мс RMSSD) та нижчий рівень кортизолу, спостерігався кращий рівень відновлення і вища ефективність тренувального процесу [123]. Автори звернули увагу на тенденцію до перенавантаження у спортсменів віком 13–17 років, що може призвести до зниження витривалості на 15–20 %, підвищення ризику травматизму на 30 %, а також психоемоційного виснаження.

Таким чином, у цій науковій праці обґрунтовано, що кваліфіковане управління тренувальним навантаженням та персоналізований моніторинг фізіологічного стану дає змогу не лише зберегти здоров'я спортсменів, а й покращити спортивні результати.

Схожий науково-методичних підхід до врахування функціонального статусу спортсмена запропоновано групою авторів [11]. Ними було обґрунтовано концептуальні моделі прогнозу успішності спортсменів єдиноборств на етапах базової підготовки. Запропоновано структуровану модель прогнозування спортивної успішності для спортсменів єдиноборств, яка може бути використана на ранніх етапах підготовки. Модель базується на системному та структурному підходах, що дає змогу враховувати взаємозв'язки

між фізичними, психофізіологічними та адаптаційними характеристиками спортсменів. Важливими компонентами моделі є інформаційний блок (збір та обробка даних), організаційно-технологічний блок (реалізація прогнозу через тренувальні програми, моніторинг та корекцію навантаження), науково-регулятивний блок (методичне забезпечення, адаптація моделі до конкретних умов та її інтеграція).

До того ж ключовими характеристиками моделі вказано зворотний зв'язок (оперативне коригування тренувального процесу), респонсивність і лабільність (адаптація до змін у стані спортсмена), антиентропічність (сприяння впорядкуванню тренувального процесу) та масовість (застосованість до великої кількості спортсменів).

Взаємозв'язок між фізіологічними показниками та успішністю боксерів середньої вагової категорії підтверджено колективом авторів [150]. Було проаналізовано показники восьми висококваліфікованих італійських боксерів (AIBA). На підставі проведеного дослідження було встановлено найтісніші зв'язки між рейтингом спортсменів та VO_2 на анаеробному порозі (46,0 ± 4,2 мл/кг/хв, r = 0,91) та кистьової динамометрії (58,2 ± 6,9 кг, r = 0,87); помірні зв'язки з VO_2max (57,5 ± 4,7 мл/кг/хв, r = 0,81) та окружністю зап'ястя (17,6 ± 0,6 см, r = 0,78). Внаслідок цього зроблено узагальнення, що успішність у боксі значною мірою залежить від аеробної витривалості та м'язової сили верхніх кінцівок, а високий рівень анаеробного порогу дає змогу ефективно підтримувати інтенсивність бою, сила хвату – реалізовувати потужні удари.

Інші дані показали вплив бойових видів спорту на фізичний розвиток та моторну координацію дітей та підлітків у контексті довгострокової спортивної підготовки. Зокрема розглянуто концепцію, яка базується на вікових етапах розвитку організму та спрямована на поступове вдосконалення навичок, фізичних якостей і психоемоційної стійкості бійців. Для залучених спортсменів різних видів єдиноборств проведено тестування фізичної підготовленості за окремими якостями, а також тестування мотивації та когнітивної реакції. Виявлено позитивний вплив систематичних тренувань на фізичну

підготовленість та нейромоторну адаптацію, навіть на ранніх етапах спортивного життя [229].

Серед інших ми відмітили працю, в якій наявна критика традиційних методів підготовки боксерів [120]. Автор дослідження стверджує, що сучасний бокс вимагає складніших підходів, зокрема функціонального силового тренування. Зазначено помилковість прямого нарощування м'язової маси та на противагу – потребу у розвитку сили та ефективності ударів. До того ж рекомендується використовувати менше повторень (3–4), довші паузи та вправи, які активують нервову систему.

Також певну модель довгострокового розвитку спортсменів у бойових видах спорту, зокрема в боксі та муай-тай, запропоновано Lai P. [172]. Автор критикує традиційні методи тренування (спарингування, надмірні повторення тощо), надаючи перевагу постановці чіткої мети, наприклад, відпрацюванню одного типу контрудару. На думку автора, такий підхід (прогресивне навчання) дасть змогу зосередитися на конкретних навичках, уникати перевантаження та поступово розвивати техніку.

Колектив авторів [144] також зосередився на довгостроковому розвитку спортсменів у єдиноборствах, зокрема у боксі. Проте вони обрали за каталізатор функціональну підготовку, яка має бути інтегрована на всіх етапах спортивного удосконалення. У молодшому віці пропонується акцентуватися на базових рухових навичках, координації, балансі та мобільності, а також врахуванні біологічного віку, психосоціальних чинників та рівня підготовленості.

За підсумками іншого дослідження щодо порівняльного аналізу біомеханіки трьох основних ударів у боксі – кросу, хуку та аперкоту [135] підтверджено, що ефективність техніки удару залежить не лише від сили м'язів, а й від узгодженості рухів у всіх сегментах тіла. На підставі цього автори рекомендують індивідуалізований підхід до навчання техніки ударів з урахуванням біомеханічних особливостей спортсмена, а також підкреслюють важливість відеоаналізу та сенсорного моніторингу для вдосконалення техніки.

Проведене ретроспективне дослідження дало змогу проаналізувати функціональний стан та поширені травми у чоловіків-боксерів порівняно з представниками загальної популяції. Показано, що незважаючи на підвищений ризик травмонебезпеки, бокс не має довгострокових негативних наслідків для функціональності верхніх кінцівок. Автори рекомендують враховувати розмір рукавичок як чинник ризику та звертати увагу на індивідуальні особливості спортсменів при плануванні тренувань і профілактиці травм [148].

Дослідження зв'язку між постуральною стабільністю перед поєдинком та ймовірністю виникнення симптомів кінетозу (motionsickness) після бою у дорослих боксерів (19 боксерів, з яких 9 повідомили про симптоми кінетозу після поєдинку) дало підстави авторам зробити припущення, що моніторинг постуральної стабільності перед поєдинком може допомогти виявити спортсменів, схильних до кінетозу, і запобігти негативним наслідкам. Таким чином показано перспективи для нейрофізіологічного моніторингу у спортивних єдиноборствах [127].

Підсумовуючи викладене, можна стверджувати про наявність у різних авторів комплексних та міждисциплінарних підходів до підготовки боксерів, що поєднують медичні, психолого-педагогічні та спортивно-наукові аспекти. Фахівцями запропоновано різноманітні моделі змагальної діяльності, яка структурно охоплює кількісні та якісні критерії оцінки ефективності. Також акцентується на важливості антропометричних даних і кінетичного ланцюга для досягнення високих результатів у боксі, пошук технологічних рішень для вдосконалення тактичної та психологічної підготовки.

Узагальнене практичне значення цих досліджень полягає у створенні вимог до профілю боксера на підставі психофізіологічних характеристик, що дає змогу оптимізувати тренувальний процес і підвищити ефективність змагальної діяльності. Значну увагу науковці приділили методичним рекомендаціям для тренерів, зокрема використанню відеоаналізу, моніторингу фізіологічних показників у реальному часі та адаптації тренувань до індивідуального стилю спортсмена.

Опираючись на узагальнення попередніх досліджень, а також враховуючи значний обсяг наукової та методичної інформації фахівців зі спортивних єдиноборств, можна констатувати, що основою становлення спортивної майстерності упродовж перших етапів багаторічного удосконалення є фізична та функціональна підготовка. Тому на цих компонентах варто акцентувати увагу при пошуку напрямків подальшого підвищення ефективності навчально-тренувального процесу, особливо на початкових та базових етапах багаторічного удосконалення (перша стадія підготовки спортсменів).

Серед науково-методичних праць, пов’язаних з фізичною підготовкою, ми можемо виокремити комплексну працю С. Кіприча [46]. У центрі уваги дослідника фізична підготовка боксерів у сучасних умовах розвитку виду спорту. Фундаментальне дослідження охоплює структурні, методичні та управлінські аспекти тренувального процесу кваліфікованих боксерів.

Головними засадами автора стали обґрунтування підвищення ефективності управління тренувальними навантаженнями через функцію контролю; визначення структури річного тренувального циклу кваліфікованих боксерів з акцентом на спеціальну витривалість, раціональне співвідношення «доза – ефект» фізичних впливів, адаптацію до надмірних навантажень.

Важливо, що автор звертає увагу на дотримання раціональних підходів до спеціальної фізичної підготовки з урахуванням функціонального забезпечення, індивідуальних особливостей спортсменів та змагального календаря. Це призводить до покращення спеціальної витривалості (на 20–25 %), зниження рівня функціонального виснаження (на 18–21 %), досягненням стабільності спортивної форми (до 80 % протягом сезону) тощо [42; 43; 44; 46].

Порівняльному аналізу фізичної підготовки кваліфікованих боксерів різних манер ведення поєдинку присвячене дослідження Ю. Є. Мартинюка та В. Ю. Джима [60; 61]. На підставі власних результатів вони наголошують на тому, що «силовики» мають виражену швидкісно-силову підготовку, але нижчі показники спеціальної витривалості; «темповики» демонструють кращі результати у швидкісних рухах та витривалості; «ігровики» мають найкращі

показники загальної фізичної підготовленості. На це варто звернути увагу, враховуючи, що підґрунтям для проявів фізичних якостей є оптимальний рівень функціональної підготовленості спортсменів.

У іншому дослідженні С. Кіприча у співавторстві з М. Савчином [44] показано кількісні показники працездатності боксерів у річних циклах спортивної підготовки різної цільової спрямованості тренувального процесу. Наведено переконливі дані стосовно боксерів рівня МСМК, у яких спостерігається зниження ЧСС у стані спокою з 62 до 56 уд/хв після змагального періоду; підвищення VO_2max з 56,2 до 60,1 мл/кг/хв (покращення аеробної витривалості); зменшення часу реакції з 0,27 до 0,22 с у піковій формі; підвищення індексу нейродинамічної стійкості на 18% порівняно з початковим періодом. Це засвідчує важливість контролю морфофункціональних показників і для боксерів вищого рівня спортивної майстерності. Тому, на наш погляд, цьому варто приділяти увагу й на попередніх етапах багаторічного спортивного удосконалення.

У продовження обговорення цієї тематики зазначимо, що у статті Б. С. Кулаков, О. М. Поляничко, А. А. Єретик [55] досліджено взаємозв’язок між показниками загальної та спеціальної фізичної підготовленості боксерів 14–15 років. Виявлено, що високий рівень загальної фізичної підготовки (особливо витривалість і координація) позитивно корелює з ефективністю спеціальних дій у бою. Автори наголошують на необхідності гармонійного розвитку всіх фізичних якостей, а не лише ударної сили чи швидкості. Важливо, що за результатами дослідження підтверджено важливість регулярного проведення тестування для своєчасної корекції тренувального процесу.

Автори С. Юхно, О. Чечета [106] вивчали особливості фізичної підготовки боксерів-підлітків. Проаналізувавши програму тренувань щодо розвитку фізичних якостей спортсменів віком 13–15 років, дослідники виявили, що найбільш ефективним є поєднання загальної фізичної підготовки з елементами спеціальної, тобто ударами по груші, лапах, спаринги. Окрім цього наголошено

на важливості індивідуального підходу, врахування біологічного віку та рівня тренованості.

Наукова праця закордонних фахівців P. Davis, A. Wittekind, R Beneke [133] демонструє дані техніко-тактичної активності боксерів-початківців у форматі 3х2-хв. раундів, з огляду на переможців чи переможених у поєдинку. Окрім суто педагогічних показників звернемо увагу на зазначені фізіологічні показники. Автори встановили, що піковий рівень лактату після бою становить 11,8 ± 1,6 ммоль/л незалежно від результату спортсмена, а також наведено дані високої анаеробної активності та здатності спортсменів толерувати лактат (на рівні 1,8 ммоль·л$^{-1}$·хв$^{-1}$). Отже, підсумком стала рекомендація тренерам акцентувати увагу на ударних комбінаціях та витривалості до лактатного навантаження.

У іншому дослідженні закордонних фахівців [186] проаналізовано фізичні характеристики юних боксерів (n=227) і за допомогою неконтрольованих алгоритмів машинного навчання створено два морфофункціональні профілі спортсменів. Таким чином ми спостерігаємо підвищення значущості ще одного компонента підготовленості спортсменів, пов’язаного з морфологічним статусом. До того ж на підставі цього дослідження автори рекомендують проводити ідентифікацію морфологічних профілів, що надасть змогу персоналізувати тренування та оптимізувати спортивну спеціалізацію.

Також на підставі оглядової публікації [201] проведено аналіз нейром'язової адаптації до силових тренувань у спортсменів різного рівня підготовленості. Виявлено, що елітні спортсмени демонструють покращену синхронізацію моторних одиниць та зменшення коактивації антагоністів, що забезпечує ефективнішу генерацію сили. Автори наголошують на необхідності індивідуалізованого підходу до тренувань з урахуванням віку, статі та інших особливостей спортсменів.

У межах встановлення показників фізичної підготовленості, а саме ізокінетичної сили м’язів ротаторів плечового суглоба у боксерів різного рівня підготовленості, проведено оцінку функціонального співвідношення сили

м’язів, що беруть участь у виконанні удару. На підставі цього виявлено, що боксери мають високий рівень ізокінетичної сили, особливо у внутрішніх ротаторах домінантної руки, що відповідає кінетичному ланцюгу удару, а власне функціональні співвідношення можуть бути корисними для оцінки ризику травм та оптимізації тренувального процесу [214].

У ще одному дослідженні [174] показано біомеханіку ударів у юних боксерів. Увагу зосереджено на кінематиці, силі та координації рухів. У спортсменів віком 13–17 років виявлено, що ефективність удару залежить не лише від сили м’язів, а й від синхронізації рухів корпусу, ніг і рук. Важливу роль відіграє стабільність тазу та мобільність плечового поясу. Дослідження також показало, що функціональне тренування, яке включає вправи на координацію та баланс, значно покращує характеристики техніки ударів [174].

Цікавими є дані, подані закордонними науковцями стосовно метаболічного профілю боксерів, зокрема енергетичних витрат під час поєдинку тривалістю 3x2 хвилини [132]. Визначено внесок аеробної, анаеробної лактатної та анаеробної алактатної систем у загальну енергетичну потребу спортсменів. Встановлено, що загальні енергетичні витрати (Wtot) становлять приблизно 680 кДж, а за окремими компонентами: близько 77% аеробна, 19% – анаеробна алактатна та 4% – анаеробна лактатна енергія. Близько 70 кДж аеробної енергії витрачається на відновлення фосфатних запасів між раундами. Тому зроблено узагальнення, що аматорський бокс має переважно аеробний характер, що суперечить поширеній думці про його анаеробну домінанту. До того ж високий рівень аеробної підготовки є критично важливим для підтримки інтенсивності бою та швидкого відновлення. Це підкреслює необхідність розвитку фосфагенної системи для забезпечення вибухових дій у поєдинку.

У продовження цього П. С. Вим’ятін [14] розглядає спеціальну витривалість борців середніх вагових категорій (до 60, 66, 77 кг). Автор аналізує аеробні та анаеробні механізми, що забезпечують ефективність технічних дій. Наведено дані про максимальне споживання кисню (МСК) у

кваліфікованих борців – до 62 мл/кг/хв. Підкреслюється важливість розвитку швидкісно-силових якостей та відновлення між періодами.

Більш комплексним є дослідження А. І. Воронцова [15]. Зміст його дисертації охоплює фізичну, функціональну та техніко-тактичну підготовленість спортсменок віком 14–15 років. Виявлено, що ефективність тренувального процесу залежить від: урахування психофізіологічних особливостей жіночого організму, системного моніторингу техніко-тактичної підготовленості, взаємозв'язків між фізичною, функціональною та технічною складовими тренувального процесу. Важливо, що одним з головних підсумків ґрунтовного дослідження є рекомендація проводити системний моніторинг функціонального стану організму спортсменок за допомогою відносно простих тестів.

Ще одним підтвердженням важливості урахування функціональної готовності спортсменів є дослідження колективу фахівців [201]. На підставі власних даних вони наполегливо рекомендують включати функціональні вправи – пліометрію, баланс, стабілізацію корпусу – у щоденну підготовку юних боксерів як елементи для покращення техніки, зниження ризику травм і розвитку цілісної фізичної підготовленості.

Окреме оглядове дослідження об'єднує дані 15 наукових праць, присвячених впливу силового тренування на фізичну підготовленість юних спортсменок [155]. Автори виявили, що як короткострокові (гострі), так і довгострокові (системні) впливи, пов'язані з силовою підготовкою, можуть значно покращити силу удару, швидкість, вибухову потужність та загальну фізичну працездатність спортсменок. Рекомендовані методичні підходи включають ізометричні вправи, метання медболу, жим лежачи з 80 % від 1RM, а також вправи з еспандерами.

Інше систематизоване дослідження [225] охоплює 28 наукових робіт, присвячених впливу функціонального тренування на фізичну та технічну продуктивність юних спортсменів. Автори виявили, що функціональні вправи – особливо ті, що імітують спортивні рухи – покращують прояви координації,

балансу, швидкості та сили. Підсумком статті є рекомендації з врахування інтенсивності, частоти та тривалості тренувань для досягнення максимального ефекту у підготовці юних боксерів та твердження щодо необхідності системного й адаптованого до віку та рівня підготовки функціонального тренування.

Певним доповненням до зазначених даних є результати, висвітлені в авторефераті дисертації Н. Гуцул [29], присвяченому удосконаленню спеціальної фізичної підготовки кікбоксерів з урахуванням різних стилів змагальної діяльності на етапі спеціалізованої базової підготовки. Авторкою розроблено модель тренувального процесу, яка враховує специфіку техніко-тактичних дій, рівень фізіологічних навантажень та психофізичні характеристики спортсменів. За допомогою застосування цієї моделі було досягнуто позитивні результати щодо підвищення рівня витривалості та силової підготовки, зменшення ризиків перетренованості та загалом покращення результатів у змаганнях серед спортсменів різних стилів.

Також у науковій праці О. В. Хуртенко, С. М. Дмитренко [101] розглянуто педагогічні технології удосконалення фізичної та технічної підготовки боксерів на різних етапах спортивного вдосконалення. Автори акцентують увагу на необхідності поєднання традиційних методів тренування з інноваційними підходами, зокрема функціональним тренінгом, варіативними вправами та індивідуалізацією навантажень.

Особливу увагу приділено формуванню техніко-тактичних навичок через моделювання змагальних ситуацій та зворотного зв’язку. Автори підкреслюють, що педагогічна технологія має бути адаптована до вікових, морфологічних та психофізичних особливостей спортсменів.

Таким чином на підставі значної кількості наукових досліджень можна констатувати, що окремі види підготовленості боксерів різних кваліфікаційних та вікових груп доцільно розвивати комплексно. Тобто підвищення фізичної підготовленості безпосередньо впливає на розвиток техніко-тактичної та, водночас, лімітоване функціональною підготовленістю боксерів. Тому варто

звертати увагу на компоненти морфофункціонального забезпечення ефективної тренувальної діяльності боксерів.

Підтвердження зазначеному ми спостерігаємо в інших наукових дослідженнях. Зокрема, у праці [152] пропонується розглянути переваги функціонального тренування для боксерів та спортсменів загалом. Функціональні вправи імітують реальні рухи, які використовуються в рингу, активуючи кілька м'язових груп одночасно. Це сприяє розвитку координації, балансу, витривалості та швидкості реакції. На відміну від традиційного тренування, яке ізолює м'язи, функціональний підхід забезпечує цілісну підготовку тіла до динамічних змін у бою [152].

У іншому дослідженні розглядається розвиток моторних навичок у юних представників спортивних єдиноборств, зокрема боксерів, на основі функціонального тренування. Воно пов'язане з рухами у різних площинах, вправами на баланс, координацію та реакцію та загалом формування стійкої рухової бази [230].

Серед науково-популярних публікацій можна навести приклад статті з ресурсу BoxingScience [122]. Тут подано шість принципів силового тренування для боксерів, Наголошено, що сила удару залежить від здатності швидкого генерування імпульсу. Тому рекомендовано у тренування включати такі вправи: присідання, стрибки, планки, скручування, жими та підтягування. Особливу увагу приділено розвитку вибухової сили, координації та стабільності.

У реалізації фізичної підготовки дослідники R. Merlo, Á. Rodríguez-Chávez [187] аналізують ефективність концепції пост-активаційного покращення продуктивності, яка базується на короткостроковому підвищенні м'язової активності після навантаження високої інтенсивності. Результати показали, що запропонована методика ефективніше активує м'язові групи, відповідальні за генерування ударної сили, з огляду на специфічну біомеханіку боксу. Дослідження підкреслює значення вибору тренувального засобу в побудові

функціональної підготовки, що цілеспрямовано покращує результативність у рингу.

У іншій науковій праці [139] запропоновано комплексний огляд принципів силової та функціональної підготовки юних боксерів. Автори наголошують, що тренування має бути адаптоване до вікових особливостей, з урахуванням етапів біологічного розвитку. Рекомендовано використовувати вправи з власною вагою, легкими обтяженнями, еспандерами та нестабільними поверхнями для розвитку сили, координації та стабільності. Особливу увагу приділено акцентам на поступове підвищення навантаження, контроль та відновлення.

Також експериментальне дослідження Martínez, A., Gómez, J., &Ruiz, F. [184] із залученням боксерів віком 13–16 років та його результати підкреслили важливість інтеграції функціональних вправ до загальної програми підготовки. Схожі дослідження [119; 217], проте на контингенті боксерів віком 17–18 років, рекомендують поєднання цих засобів з боями з тінню, інтервальними тренуваннями.

Оглядове дослідження щодо аналізу впливу силового тренування на ударну продуктивність юних боксерів показало ефективність залучення до тренування вправ з еспандерами, медболами, жиму лежачи та ізометричних утримань. Особливо ефективними виявилися вправи з високою інтенсивністю, які активують нервову систему [154].

Здійснене оцінювання впливу тренування стабільності корпусу на силу удару юних боксерів довело, що стабільний корпус дає змогу ефективніше передавати силу від ніг до рук, що критично важливо для ударної техніки [184].

До того ж проведене дослідження ефективності пліометричних вправ щодо збільшення ударної сили та вибухової потужності боксерів віком 14–17 років, яке виявило активізацію швидких м’язових волокон та покращення нейром’язової координації, що важливо для боксерів. Таким чином підтверджено, що пліометричне тренування є ефективним для функціональної підготовки юних боксерів [205].

Інші підходи до пліометричного змісту тренувань боксерів реалізовані за допомогою застосування стрибків по сходах та реактивних стрибків у контексті їх впливу на силу, швидкість удару та м'язову продуктивність. Пропонувалося навантаження на рівні 80 % від 1ПМ [210].

Колективом авторів [68] розглянуто методику розвитку сили у боксерів на етапі попередньої базової підготовки. Обґрунтовано доцільність використання вправ з обтяженням, еспандерами, медболами та елементами функціонального тренінгу у підготовці боксерів віком 12–14 років. На підставі застосування такого комплексу вправ упродовж 8 тижнів досягнуто статистично вірогідне покращення результатів контрольних вправ.

Схожим прикладом є праця А. П. Ковальчука [50] щодо розвитку швидкісно-силових якостей у боксерів юнацького віку (12–14 років). Автор пропонує програму тренувань, що включає вправи з еспандерами, стрибки, удари по груші з таймером, а також елементи функціонального тренінгу. Наголошено на важливості виконання вправ з високою інтенсивністю та короткочасно, що активізує діяльність нервово-м’язової системи.

Ще одним прикладом ефективної швидкісної та швидкісно-силової підготовки боксерів юнацького віку є розроблена програма тренувань, що містить вправи з еспандерами, бій з «тінню», удари на лапах за таймером, а також елементи інтервального тренінгу. Доведено ефективність на прикладі контингенту спортсменів віком 13–15 років [73].

Схожу ефективність підтверджено для боксерів віком 11–13 [65] та 14–17 років [176]. Обґрунтування міститься в створенні змінного опору, який активує стабілізуючі м’язи та покращує міжм’язову координацію. Це дозволяє боксеру ефективніше передавати силу та зменшити час виконання удару.

У більш ранніх роботах стосовно фізичної підготовки [68] показано взаємозв’язки між швидкісно-силовими характеристиками ударів серій різної тривалості та загальнопідготовчими вправами. Встановлено достатньо високі показники кореляції ($r = 0,68–0,74$) між результатами загальнопідготовчих вправ і показниками сили удару. Окрім того у кваліфікованих боксерів, які

виконували вправи з акцентом на швидкість, частота ударів у серії зросла на 12–15 %, сила удару – на 10–13 % та швидкісна витривалість – на 18–22 % у запропонованих авторами тестах.

Таким чином поєднання традиційних і новітніх засобів дає змогу активізувати нервово-м'язову систему та підвищити загальну ефективність фізичної підготовленості з урахуванням специфіки змагальної діяльності у боксі, що має високе прикладне значення в підготовці юних спортсменів [6; 30; 99; 104].

1.2. Морфофункціональні передумови формування фізичної підготовленості кваліфікованих боксерів

Розкриті науковцями аспекти фізичної підготовки боксерів різної кваліфікації значною мірою були пов'язані з високою значущістю показників функціональної підготовленості організму спортсменів та їхнім морфологічним статусом. Тому в продовження обговорення науково-методичних підходів до удосконалення фізичної підготовки кваліфікованих спортсменів у спортивних єдиноборствах більш акцентовано зосередимо увагу на морфофункціональних передумовах формування фізичної підготовленості боксерів.

Наукова праця закордонних фахівців Sañudo, B.; Sánchez-Hernández, J.; Bernardo-Filho, M.; Abdi, E.; Taiar, R.; & Núñez, J. [201] містить систематизований огляд оцінювання ефективності інтегративного нейром'язового тренування для профілактики травм та оптимізації спортивної продуктивності юних спортсменів. Загалом проаналізовано 14 рандомізованих контрольованих досліджень, опублікованих після 2007 року. Головні висновки, яких дійшли автори, пов'язані із тим, що інтегративне нейром'язове тренування сприяє покращенню фізичної форми, особливо для осіб з низьким рівнем моторної компетентності. Воно позитивно впливає на сенсомоторну систему, покращує нейром'язовий контроль та динамічну стабільність суглобів, що знижує ризик травм.

Також закордонні фахівці Hou Y., Bu X. [157] продемонстрували вплив інтервального тренування на швидкість переміщення у боксерів високої кваліфікації. Інтервальне тренування виявилося ефективнішим для розвитку швидкості рухів, що дає змогу краще контролювати дистанцію з суперником, швидше атакувати та уникати контратак в умовах змагальної діяльності. Зрозуміло, що передумовами залучення інтервального тренування є об'єктивне дотримання параметрів функціонального навантаження та відповідність специфіці змагальної діяльності у боксі.

Зміст дисертації Д. В. Петрушина (2015) присвячений оптимізації тренувального процесу боксерів на етапі попередньої базової підготовки. [71]. Ключові положення дослідження, на які ми звернули увагу, пов'язані з застосуванням під час підготовки боксерів віком 12–13 років, окрім іншого, контролю функціонального стану за допомогою біологічних і психофізіологічних показників. Зокрема автор крім інших позитивних змін, виявлених за специфічними тестами, вказує на об'єктивний результат – зниження функціонального виснаження (на 20–23 %).

Серед загалу інформації знаходимо роботу, присвячену оцінці змін функціонального стану серцево-судинної системи юних боксерів протягом першого року занять. За отриманими результатами встановлено, що у боксерів-початківців ЧСС та середній артеріальний тиск відповідали віковим нормам, а систолічний тиск перевищував норму на 5–8 мм рт. ст., діастолічний – 3–6 мм рт.ст., до того ж індекс Робінсона у 80 % спортсменів свідчив про низький рівень адаптації.

Ще в одному дослідженні [206] узагальнено наукові дані щодо техніко-тактичної активності та фізіологічних реакцій боксерів різного рівня підготовленості. Цікавими є результати, які співвідносять фази активності та відпочинку. Так у провідних боксерів це 18:1, а початківців 9:1 з відмінностями за раундами. За фізіологічними показниками констатовано значне зростання концентрації лактату в крові після 1-го раунду, особливо у новачків, а у 3-му

раунді спостерігається вищий відсоток від максимального серцевого ритму та споживання кисню (VO_2max).

У науковій праці С. Кіприча та А. Дяченка [45] (2018) розглянуто багаторівневу систему управління фізичною підготовкою боксерів на етапі безпосередньої підготовки до головних стартів, де серед системних чинників виокремлено кардіореспіраторну реакцію, аеробне та анаеробне енергозабезпечення: рівень лактату, глікогену, час відновлення та реактивні властивості організму: нейродинамічна стійкість, швидкість реакції, адаптація до навантажень. Встановлено, що провідні спортсмени демонструють VO_2max до 60,1 мл/кг/хв, скорочення часу реакції до 0,22 с у піковій формі, зниження лактату після навантаження на 22 %.

Також у праці Л. Г. Коробейнікової, Го Шенпен, Г. В. Коробейнікова, Ву Чуанжонг [54] показано вплив психофізіологічних параметрів на ефективність змагальної діяльності боксерів високої кваліфікації. Це такі з них: нейродинамічні показники (швидкість реакції, стійкість нервових процесів), когнітивні функції (увага, пам’ять, здатність до переключення), психоемоційна стабільність (рівень тривожності, стресостійкість), сенсомоторна координація (точність рухів, зорово-моторна реакція). На підставі цього рекомендовано впроваджувати психофізіологічний моніторинг в систему тренувального контролю, адже зазначені показники корелюють з успішністю в змагальній діяльності.

Також кількісні показники виявлено в дослідженні С. Г. Приймака зі співавторами [77]. Так, час простої реакції у боксерів свідчить про високий рівень нейромоторної активності (0,21–0,23 с), індекс нейродинамічної стійкості (понад 80 %) вказує на домінуванням екстраверсії.

Свою дисертацію Омар Алі Махді [63] зосередив на підвищенні спеціальної працездатності кваліфікованих боксерів при підготовці до головних змагань. Ним розроблено модель тренувального впливу, яка враховує функціональний стан (ЧСС, лактат, VO_2max), психофізіологічні показники (реакція, стійкість, мотивація) та індивідуальні особливості адаптації до

навантажень. За підсумком педагогічного експерименту рівень спеціальної витривалості покращився на 17–21 % та змагальна ефективність зросла на 15–18 %.

У ще одній праці С. Кіприча [42] подано аналіз функціональних змін, що відбуваються в організмі спортсменів під впливом тренувальних навантажень, зокрема рівня аеробної та анаеробної витривалості, частоти серцевих скорочень, показників лактатного порогу. Також розглянуто вплив морфологічних показників (маса тіла, м'язова маса, жировий компонент) на працездатність спортсменів, що має прикладне значення для оптимізації тренувального циклу та контролю функціонального стану боксерів.

Нещодавнє дисертаційне дослідження С. Ф. Гасанової [26] безпосередньо вказує на важливість функціональної підготовленості спортсменок високого класу як чинника забезпечення змагальної діяльності в жіночому боксі. У ході дослідження виявлено фізіологічні та функціональні характеристики щодо відмінностей прояву спеціальної працездатності у різних раундах поєдинку, типів реакції кардіореспіраторної системи, що забезпечують ефективність дій у бою та підкреслено баланс між анаеробними та аеробними можливостями спортсменок.

Ще один напрямок досліджень продемонстрував ефективність застосування методу колового тренування для розвитку функціональної підготовки боксерів [13]. Підтверджено ефективність колового тренування у підготовчому періоді для покращення функціонального стану та витривалості боксерів, а саме – здатності спортсменів переносити швидкісно-силові навантаження та швидко відновлюватися.

Одна із деталізованих фізіологічних характеристик боксерів юнацького віку відображена в дослідженні M. S. Smith [208]. Було висвітлено кількісні значення зниження маси тіла перед змаганнями та показники концентрації лактату в крові після бою (Seniors: 13,5 ± 2 ммоль/л, Juniors: 14,1 ± 2 ммоль/л), а в старших боксерів VO_2max – 63,8 ± 4,8 мл/кг/хв, що свідчить про високий рівень аеробної витривалості. Також подано дані фізіологічних показників

гематокриту (Senior – 48 ± 2%, Junior – 45 ± 2%), гемоглобіну (Senior – 14,7 ± 1,0 г/дл, Junior – 14,5 ± 0,8 г/дл), феритину (Senior – 63,3 ± 45,7 нг/мл) та білірубіну (Senior – 15,3 ± 6,2 мкмоль/л). Це дослідження, на наш погляд, найбільш широко розглядає функціонування організму спортсменів у боксі з позицій не лише фізіологічного, але й біохімічного аналізу.

Ще одне дослідження колективу авторів [125] пов'язане з систематизацією наукових даних щодо фізичних та фізіологічних характеристик боксерів. Автори аналізують ключові компоненти, які визначають успішність у цьому виді спорту, та надають практичні рекомендації для тренувального процесу. До того ж встановлено, що висококваліфіковані боксери мають низький рівень жирової маси (менше 10 %) та високий рівень м'язової маси, що забезпечує ефективність ударів і витривалість. Для підтримки метаболічних вимог поєдинку та швидкого відновлення між раундами необхідна висока кардіореспіраторна витривалість (VO_2max понад 60 мл/кг/хв). Успішні спортсмени демонструють високу анаеробну потужність (понад 10 Вт/кг) та ізометричну силу, особливо в м'язах верхніх і нижніх кінцівок. Автори підтверджують наші припущення стосовно того, що техніко-тактичні навички у поєднанні з фізіологічною підготовкою мають високий рівень значущості для досягнення успіху в боксі.

Поглиблений аналіз ролі силової та функціональної підготовки у розвитку юних боксерів здійснено на спеціалізованому ресурсі [121]. Підкреслено, що юні спортсмени мають високу пластичність нервової системи, що дозволяє їм швидко адаптуватися до тренувальних впливів.

Колективом авторів [118] проведено огляд нейром'язових адаптацій, які виникають у підлітків у відповідь на силове тренування. На підставі аналізу понад 50 досліджень підтверджено, що у підлітковому віці нервова система має високу пластичність, що дає змогу ефективно розвивати фізичні якості навіть при помірному навантаженні. До того ж функціональні тренувальні навантаження мають бути спрямовані не на гіпертрофію, а на покращення рухової ефективності.

Інша колективна праця була частиною масштабного огляду, який аналізує методи постактиваційного покращення продуктивності у боксерів. У юних спортсменів ці методи активують нервову систему, підвищують м’язову реактивність і покращують міжм’язову координацію. Стаття рекомендує інтегрувати їх у розминку перед спарингами або змаганнями. Це дослідження демонструє, що навіть короткі функціональні втручання можуть мати значний ефект на ударну продуктивність, особливо у спортсменів з високим рівнем нейропластичності [119].

У підсумку наголосимо, що окрім функціональних, важливими є морфологічні зміни організму спортсменів. Умови вагових категорій, що спричинюють потреби швидкої «згонки ваги», мають потенційно негативні наслідки для здоров’я та ефективності. Проте у дослідженні [185] виявлено, що, за умови контрольованого втручання, втрати ваги не призводять до суттєвого погіршення фізичних показників, особливо якщо сам процес регламентований і супроводжується гідратацією та правильною нутрицією.

Таким чином, аналіз сучасних досліджень свідчить, що ефективність фізичної підготовки боксерів різної кваліфікації залежить від морфофункціональних та психофізіологічних параметрів. Інтегративне нейром’язове та інтервальне тренування сприяють покращенню швидкісних якостей, стабільності та профілактиці травм. Висококваліфіковані спортсмени демонструють кращу адаптацію, VO_2max, реакцію та витривалість, що корелює з успішністю в змаганнях.

Функціональна та морфологічна підготовленість боксерів є ключовим чинником їхньої спортивної ефективності. Аеробна та анаеробна витривалість, нейром’язова адаптація, кардіореспіраторні реакції, психофізіологічні показники та контроль маси тіла визначають здатність спортсменів до навантажень, відновлення та успішної змагальної діяльності.

1.3. Контроль як чинник управління спеціальною фізичною та функціональною підготовкою боксерів

У спортивній підготовці питанням контролю завжди приділялося достатньо уваги. Він дає об’єктивну інформацію, на основі якої можна вносити корекцію в навчально-тренувальний процес.

Узагальнення наукових та методичних даних дає підстави для виокремлення: етапного, поточного та оперативного контролю та самоконтролю. Окрім того, існують чіткі вимоги до тестів: відповідність виду спорту, віку, кваліфікації. Методика самоконтролю спортсменів можлива через щоденники, анкетування та біохімічні аналізи [27; 32; 86].

Під контролем слід розуміти спосіб отримання інформації про морфологічні та функціональні зміни, що відбуваються в організмі конкретного спортсмена. Завдання контролю полягають у нагромадженні інформації, виявленні недоліків щодо різних видів підготовки для подальшої інтерпретації та використанні отриманої інформації для внесення коректив.

Педагогічний контроль – це системна діяльність тренера, спрямована на оцінку фізичного стану, підготовленості та ефективності тренувального процесу. Він базується на об’єктивних тестах, нормативних показниках і аналізі динаміки результатів. Контроль дає змогу коригувати навантаження, прогнозувати досягнення, оцінювати методи підготовки та здійснювати відбір спортсменів, але вимагає від тренера професійної компетентності, методичності та аналітичного мислення.

Разом із тим, поточний контроль дає змогу оперативно оцінити стан спортсмена під впливом тренувальних і змагальних навантажень, що важливо для корекції плану підготовки, особливо перед головними стартами. Він має відповідати специфіці виду спорту, віку та кваліфікації спортсмена, а також етапу тренувального процесу. Тести повинні бути інформативними, надійними та відображати функціональні можливості організму, технічну майстерність і адаптацію до навантажень.

Також показники контролю є інструментом для реалізації методів прогнозування та моделювання результатів тренувального процесу і змагальної діяльності. Загалом для алгоритму оцінки функціонального стану доцільно виділяти окремі блоки: морфологія, фізіологія, психіка. Доволі часто за наявності об'єктивних даних можливе подальше використання математичних моделей для достатньо точного прогнозу спортивних результатів [33; 49; 136]. До того ж у літературі достатньо широко описано та розроблено зміст педагогічного, лікарського, психологічного, біохімічного видів контролю [130].

Одним із прикладів може слугувати наукова праця [189], в якій подано дослідження гормональних маркерів, які можуть бути корисними для оцінки ефективності тренувального процесу у молодих боксерів. Основна увага приділена співвідношенню інсуліноподібного фактора росту-1 (IGF-1) до кортизолу, як потенційному індикатору адаптації до навантажень. Дослідження підтвердило, що співвідношення IGF-1/кортизол є чутливим біомаркером відображення фізіологічної адаптації до тренувальних навантажень.

Ще одним прикладом ефективного застосування засобів та методів контролю є дослідження [151] щодо енергетичних витрат і джерел енергії під час виконання ударів у карате та боксі. Було порівняно метаболічні механізми, які активуються при різних типах ударів та визначено їхню фізіологічну специфіку та ефективність. Можна зазначити, що боксерські удари мали вищу загальну енергетичну вартість (4,8 кДж). До того ж аеробний внесок був нижчим у боксі, що свідчить про більш виражений вибуховий характер ударів.

Щодо питань контролю також виявлено цифрові протоколи антропометричних обстежень з реальними даними спортсменів. На підставі цього пропонують формули для розрахунку соматотипу та біологічного віку, які дають змогу здійснювати як зовнішній, так і самостійний аналіз морфологічних змін у спортсменів [149].

У інших наукових статтях [8; 70; 127] здійснено порівняльний аналіз антропометричних показників кваліфікованих боксерів різних манер ведення змагальної діяльності. Було досліджено довжину тіла, верхніх і нижніх

кінцівок, окружність грудної клітки, плеча, стегна, а також індекс маси тіла. Виявлено, що «темповики» мають більш витягнуту статуру, «ігровики» – середні показники, а «силовики» – масивнішу будову тіла з вираженою м’язовою масою. Ці морфологічні особливості безпосередньо впливають на техніко-тактичну модель ведення бою, вибір тренувальних засобів та інтенсивність навантажень.

Ще в одному дослідженні [109] розглянуто морфофункціональні особливості боксерів віком 10–12 років з різними типами постави. Класифіковано поставу на нормальну, сутулу та сколіотичну, використовуючи методику візуального та інструментального контролю. Виявлено, що порушення постави мають негативний вплив на фізичну підготовленість, зокрема на координацію рухів, рівновагу, швидкість реакції та ефективність ударної техніки.

У контексті системи контролю спеціальної працездатності кваліфікованих боксерів Го Шенпен [27] реалізував дослідження щодо обґрунтування ефективної системи моніторингу спеціальної працездатності боксерів. Серед важливих чинників контролю виокремлено інформативні складові системи контролю: психомоторні властивості (реакція, точність, координація), нейродинамічні показники (стійкість нервових процесів, швидкість обробки інформації), когнітивні функції (увага, пам’ять, мислення).

Окрім розробки окремих методичних рішень спостерігаємо комплексний підхід до контролю як сукупності заходів для оцінки фізичного стану спортсменів. Автори розглядають педагогічний, лікарський, психологічний та біохімічний контроль, що дає змогу оцінити адаптаційні перебудови організму. Наведено приклади етапного тестування, включаючи оцінку ЧСС, VO_2max, індексу стабільності, рівня гемоглобіну та феритину. Підкреслено важливість динамічного моніторингу для корекції тренувального процесу [32].

Специфікацію контролю для підготовки спортсменів у єдиноборствах ми зустрічаємо у праці [70]. Проведено порівняльний аналіз морфометричних показників спортсменів, які займаються тайським боксом, хортингом та

рукопашним боєм на етапі спеціалізованої базової підготовки. Встановлено, що рівень жирової маси у тайбоксерів на 10,0 % нижчий, ніж у представників інших видів. Найменші показники активної клітинної маси та сухої клітинної маси виявлено у спортсменів-хортингістів. Найвищі значення безжирової маси тіла – у спортсменів з рукопашного бою.

Тобто автори рекомендують використовувати біоімпедансометрію для оцінки складу тіла та вважати це свідченням впливів специфічного тренувального процесу на морфологічні характеристики.

У власній праці Ю. А. Радченко [80] розкрив систему комплексного контролю у тренувальному процесі спортсменів-єдиноборців. Описано специфічні тестові процедури, максимально наближені до змагальних умов. Визначено, що ефективність управління залежить від кількісної інформації про реакцію організму на навантаження. Запропоновано структуру контролю: техніко-тактична, психофізіологічна, біохімічна.

Ще в одному дослідженні пропонується чотириетапний алгоритм контролю: організаційний, діагностичний, оціночний, корекційний. До того ж визначено інформативність тестів на швидкість реакції, координацію та аеробну витривалість. Загалом запропоновано підхід щодо оцінювання змагальної діяльності за 12 критеріями, включаючи психофізіологічний стан та міжособистісні взаємини [2].

У монографії М. П. Савчина [89] розглянуто питання контролю тренованості боксера як комплексного показника функціонального стану організму. Запропоновано методику діагностики тренованості, яка включає оцінку серцево-судинної, дихальної, нервової та м’язової систем. Особливу увагу приділено показникам витривалості, швидкісно-силових якостей, реакції та координації. Проаналізовано вплив морфологічних особливостей (соматотип, м’язова маса, жировий компонент) на рівень тренованості. Ми, значною мірою, погоджуємося з необхідністю врахування цієї групи показників для моніторингу підготовленості спортсменів.

Також О. М. Поляничко [76] запропонував комплексну оцінку фізичної підготовленості боксерів, яка включає тести на силу, витривалість, швидкість, координацію та гнучкість. Запропонована система моніторингу дає змогу відстежувати динаміку розвитку фізичних якостей протягом тренувального циклу. Констатовано, що регулярне тестування є основною своєчасного коригування тренувальних навантажень, виявлення слабких ланок та запобігання перетренованості.

Знаходимо рекомендації стосовно регулярного проведення скринінгу як частини тренувального процесу серед закордонних фахівців [137; 173]. Вказано, що це допоможе вчасно виявити дисбаланси та скоригувати програму тренувань, а також зменшити ризик травм і підвищити ефективність тренувань через індивідуалізований підхід у підготовці боксерів. Серед спеціальних досліджень з підготовки спортивного резерву та прогнозованості результатів важливості набуває поєднання тестів з біохімічними показниками для комплексної оцінки функціонального стану [135; 183].

У іншому дослідженні автори використовували моніторинг серцевого ритму, суб’єктивні опитування та біомаркери для оцінки рівня стресу та відновлення підлітків-боксерів. Результати показали, що надмірне навантаження без належного відновлення призводить до зниження продуктивності, підвищення ризику травм і психологічного виснаження [123].

У праці колективу авторів [107] розглянуто використання BigData для моніторингу навантажень, прогнозування результатів та контролю функціонального стану спортсменів. Автори провели опитування 42 тренерів, з яких 76 % вже використовують цифрові платформи для аналізу пульсових зон, GPS-трекінгу та біомеханіки рухів. Наведено приклад використання алгоритмів машинного навчання для прогнозування VO_2max на основі 12 змінних, включаючи частоту серцевих скорочень, темп, тривалість тренування. Визначено, що точність прогнозу досягла 92,3 %. Продемонстровано переваги цифрових технологій у персоналізації тренувального процесу та зниженні ризиків травматизму.

Проте зазначений підхід нині ще складно реалізувати в умовах України. Тому ми повинні вести пошук перехідних варіантів з максимальною ефективністю та інформативністю.

У продовження інноваційних засобів у контролі підготовленості у спортивних єдиноборствах наведемо приклад дослідження ефективності використання носимих сенсорів (Polar, Garmin, Whoop) для контролю серцевого ритму, варіабельності пульсу (HRV), температури тіла та якості сну. За допомогою таких інноваційних пристроїв вдалося виявити приховану перетренованість у 21 % учасників [28].

Підтверджуючи зазначене, описано систему контролю тренувального процесу, функціонування якої залежить від систематичного збору даних: навантаження, стану спортсмена, зовнішніх умов. Запропоновано модель управління на основі комплексного контролю, що включає фізіологічні, психологічні та технічні показники, зібрані шляхом анкетування, GPS-даних та відеоаналізу [110; 148].

Також J. Kacprzak, D. Mosler, A. Tsos, J. Wąsik [163] вказують на значущість біомеханічного показника, ефективної маси, як визначального чинника сили удару в боксі. Цікаво, що не було виявлено кореляції між ефективною масою та тілобудовою або досвідом тренувань, що свідчить про вирішальну роль техніки. Схожі рекомендації відображено D. Dinu, J. Louis [136], які звертають увагу на контроль біомеханічних параметрів трьох типів ударів (крос, хук, аперкот) за допомогою інерційних сенсорів.

Окремим блоком для контролю спортсменів можуть виступати біомедичні технології, зокрема біоімпедансометрія, як інструмент контролю стану спортсменів. Автори описують регенеративні методи, що включають клітинну інженерію, сканування тканин, цифровий моніторинг. Визначено, що біоімпедансометрія дає змогу оцінити вміст внутрішнього жиру, метаболічний вік, гідратацію, що критично для відновлення організму.

Підтримуючи цей напрямок, І. В. Ковальчук, О. С. Гуменюк [51] запропонували біоімпедансний аналіз для оцінки складу тіла спортсменів.

Досліджено 60 атлетів з різних видів спорту. Встановлено, що середній рівень жирової маси у легкоатлетів становив 9,2 %, а у борців – 12,7 %. Вміст води в організмі коливався від 56,3 % до 62,1 %. Автори підкреслюють важливість регулярного моніторингу біоімпедансного аналізу для корекції тренувального навантаження. Метод дозволяє оцінити метаболічний вік, базальний обмін речовин, вміст внутрішнього жиру, що є критичним для профілактики перетренованості та травм.

Також біоімпедансометрію для дослідження морфофункціональних показників спортсменів різного рівня кваліфікації застосували Ю. П. Луць та Г. В. Лук'янцева [57]. Ними встановлено, що спортсмени високої кваліфікації мають найнижчий відсоток жиру (7,68 %) та найвищу безжирову масу тіла (92,4 %), що свідчить про високий рівень фізичної працездатності. Водночас у спортсменів-аматорів ці показники значно нижчі, що підтверджує залежність морфологічних характеристик від рівня тренованості. Також виявлено суттєві відмінності у водному та мінеральному складі тіла між групами.

Узагальнюючи зазначений блок інформації, наголосимо, що усі запропоновані дослідження мають високе практичне значення для оптимізації тренувального процесу, моніторингу фізичного стану та підвищення ефективності спортивної діяльності у боксі. Більшість фахівців у своїх наукових і методичних працях наголошують на важливості комплексного підходу до оцінювання морфофункціонального стану спортсменів, що включає антропометричні, біоімпедансні та функціональні методи.

Висновки до першого розділу:

1. Сучасні тенденції боксу вимагають оновлення науково-методичних підходів до системи підготовки спортсменів. Високі результати українських боксерів та удосконалення науково-методичних засад тренувального процесу підтверджують необхідність інтеграції теорії й практики, особливо щодо розвитку фізичних і функціональних якостей спортсменів. Наукові дослідження у сфері боксу підтверджують ефективність індивідуалізованого тренувального

процесу, що враховує стиль ведення змагальної діяльності, рівень підготовки та когнітивні особливості спортсменів. Підвищення ефективності змагальної діяльності залежить від рівня відповідності науково-методичного забезпечення багаторічної підготовки сучасним вимогам та рівню розвитку виду спорту.

Застосування моделей педагогічного контролю, фізіологічного моніторингу та вивчення адаптивних реакцій на навантаження підвищують результативність, запобігають перетренованості та сприяють гармонійному розвитку боксерів.

Узагальнення наявних досліджень підтверджують, що поєднання персоналізованого моніторингу, оптимізації тренувальних навантажень, розвитку функціональних якостей і довгострокового планування забезпечує зростання результативності боксерів.

2. Фізична та функціональна підготовка є ключовими чинниками становлення спортивної майстерності боксерів на ранніх етапах багаторічного удосконалення. Комплексний розвиток фізичної, функціональної та техніко-тактичної підготовленості боксерів є критично важливим для досягнення високої спортивної майстерності. Наукові дослідження підтверджують, що ефективність тренувального процесу залежить від урахування морфофункціональних особливостей, індивідуалізації навантажень та системного моніторингу. Також підтверджено важливість індивідуалізованого підходу, моніторингу морфофункціональних показників, гармонійного розвитку фізичних якостей і адаптації до навантажень. Це дає змогу оптимізувати тренувальний процес і загалом підвищити ефективність підготовки.

3. Ефективна система контролю в спорті пов’язана з багаторівневістю, науковим обґрунтуванням діяльності, яка дає змогу тренерам приймати зважені рішення, оптимізувати навантаження та забезпечувати високий рівень підготовленості спортсменів. Контроль у спортивній підготовці є ключовим інструментом оцінки функціонального стану та адаптації спортсменів до навантажень. Висока ефективність забезпечується комплексним підходом:

педагогічним, лікарським, психологічним, біохімічним. Важливими є регулярність, інформативність та відповідність виду спорту. Контроль дозволяє коригувати тренування, прогнозувати результати, запобігати травмам і перетренованості, формуючи індивідуальний підхід до підготовки.

4. Ефективне керування спеціальною фізичною підготовкою кваліфікованих боксерів має ґрунтуватися на системному використанні показників поточного контролю. Саме вони дозволяють своєчасно оцінювати вплив тренувальних навантажень, визначати рівень адаптації спортсменів та виступати критерієм для корекції подальших завдань. У цьому контексті особливої актуальності набуває удосконалення структури та змісту спеціальної фізичної підготовки на етапі спеціалізованої базової підготовки. Врахування даних поточного контролю морфофункціонального стану та показників фізичної підготовленості забезпечує науково обґрунтований підхід до формування тренувального процесу, що сприятиме підвищенню спортивних результатів і збереженню здоров’я спортсменів.

Результати за розділом опубліковано у працях: [22; 23; 83; 84].

РОЗДІЛ 2
МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Методологічна основа дослідження була ретельно сформована з урахуванням мети та завдань роботи. Вибір методів дослідження ґрунтується на детальному аналізі завдань роботи та вивченні відповідної спеціальної літератури [46; 48; 49; 56; 80; 92]. Цей підхід дав змогу розробити комплексний методичний апарат, що поєднує теоретичні та емпіричні методи. Застосування обраних методів не тільки сприяло виконанню всіх поставлених завдань, але й забезпечило отримання достовірних даних, зокрема експериментальних. Крім того, запропоновані методи гарантували можливість подальшого статистичного аналізу отриманої інформації, що є важливим для об’єктивності результатів.

У ході дисертаційного дослідження, з метою ефективного вирішення поставлених завдань та досягнення загальної мети роботи, було застосовано комплекс наукових методів, зокрема:

- теоретичний аналіз і узагальнення інформації з наукових та методичних джерел, а також з ресурсів мережі Internet;
- аналізування документальних матеріалів;
- педагогічне спостереження;
- педагогічне тестування;
- педагогічний експеримент;
- методи математичної статистики.

Теоретичний аналіз та узагальнення наукових джерел і матеріалів з мережі Internet. У межах дисертаційного дослідження було здійснено поглиблений теоретичний аналіз, систематизацію наукової інформації та спеціалізованої літератури, включаючи електронні ресурси. Це дало змогу обґрунтувати актуальність і доцільність вирішення науково-практичного завдання, пов’язаного з удосконаленням структури та змісту спеціальної фізичної підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки за

допомогою проведення поточного контролю та отримання об’єктивних морфометричних та функціональних даних.

За допомогою застосування цього методу було досягнуто ключові результати: визначено основні теоретичні та методичні засади актуальності теми, сформульовано мету, завдання, об’єкт і предмет дослідження, попередньо відібрано методи та методики збору емпіричних даних, пов’язаних із вимірюванням показників фізичної та функціональної підготовленості, а також морфометрії (біоімпедансометрії), проведено вивчення та порівняння наукових підходів фахівців у напрямку фізичної підготовки на прикладі різних видів спортивних єдиноборств, а також із результатами власного дослідження, окреслено перспективні напрями подальших наукових розвідок тощо.

Основна тематика вивчених джерел охоплювала: сучасний стан системи підготовки спортсменів у спортивних єдиноборствах та зокрема боксі, змістовне наповнення й стандартизацію науково-методичного забезпечення; критерії ефективності та результативності змагальної діяльності в ударних єдиноборствах; методологічні аспекти підготовки спортсменів різного віку та рівня спортивної кваліфікації; актуальні питання та проблеми побудови річного циклу тренувань на етапі спеціалізованої базової підготовки та, в окремих, випадках інших етапів багаторічного спортивного вдосконалення.

Проведене вивчення наявних наукових позицій та їхнє узагальнення дали можливість представити у першому розділі дисертації авторське бачення наукової проблеми, обґрунтувати актуальне науково-практичне завдання сфери фізичної культури і спорту, пов’язаного із суперечністю між динамікою розвитку боксу, змінами у правилах змагань та перспективами підвищення науково-методичного забезпечення фізичної підготовки й рівня підготовленості кваліфікованих боксерів. Таким чином це стало підґрунтям для нового розв’язання актуального науково-практичного завдання підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості кваліфікованих боксерів.

Обсяг опрацьованих у ході написання дисертації джерел становить 230, з яких 110 – вітчизняні, а 120 – зарубіжні праці на латиниці.

Аналізування документальних матеріалів є одним із усталених методів нагромадження достовірної наукової інформації, що широко застосовується фахівцями у галузі фізичної культури та спорту.

Основний акцент при використанні цього методу дослідження полягав у виявленні типових підходів до структурування та змістового наповнення нормативних документів, що регламентують досліджуване явище. У нашому випадку досліджуваним явищем була система підготовки кваліфікованих боксерів та зокрема науково-методичні підходи й програмно-нормативні вимоги з фізичної підготовки.

Практичне застосування методу в дисертації передбачало вивчення програмно-нормативної бази, що регулює планування та організацію навчально-тренувального процесу спортсменів на різних етапах багаторічної підготовки в боксі.

Наукові результати застосування аналізу документів дало змогу: систематизувати вимоги до фізичної підготовки спортсменів у боксі, обґрунтовано підтвердити об’єктивні характеристики існуючої системи тренувань, виявити ключові аспекти нормативного забезпечення, що впливають на ефективність підготовки, серед яких очікувано вагоме значення мають показники функціональної підготовленості та морфометрії.

Серед документів, які ми піддали аналізуванню, були:

Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл з боксу [10]. Зазначений документ мав свою типологічну характеристику документа та певне аналітичне значення. Навчальна програма з боксу для дитячо-юнацьких спортивних шкіл має офіційний статус та функціонально призначена для загального регламентування системи підготовки спортсменів у боксі. Нами зміст цього документу було вивчено в контексті наукового дослідження.

За типологічною складовою документ належить до:

- *друкованих* – інформація в ньому зафіксована у матеріальній формі;
- *суспільних* – авторство належить офіційним освітнім та/або спортивним інституціям (Міністерство молоді та спорту України, заклади вищої освіти);

- *офіційних* – має нормативний характер і затверджений офіційними органами, які були чинними у відповідному періоді (Республіканський науково-методичний кабінет Державного комітету України з питань фізичної культури і спорту, Федерація боксу України, Державний науково-дослідний інститут фізичної культури і спорту України);
- *природних* – отриманий у процесі професійної діяльності, зокрема на вимогу Федерації боксу України для забезпечення системи підготовки спортсменів упродовж багаторічного спортивного удосконалення, а не створений спеціально для дослідження;
- *первинних* – містить безпосередні дані та знання, що відображають об’єктивну реальність спортивної підготовки у боксі.

Аналіз цього документа здійснювався з метою глибокого вивчення нормативних вимог, які регламентують рівень фізичної підготовленості спортсменів на різних етапах багаторічного тренувального процесу. Особливу увагу було приділено етапу спеціалізованої базової підготовки, де важливо визначити оптимальне співвідношення між загальним, спеціальним фізичним та техніко-тактичним характером тренувального навантаження.

У процесі аналізу програми було також розглянуто основні методичні рекомендації щодо застосування засобів тренування, які спрямовані на формування високого рівня підготовленості кваліфікованих спортсменів у боксі. Це дало змогу систематизувати наявні підходи, а також критично оцінити їх ефективність у контексті сучасних вимог до підготовки в боксі.

Результати аналізу Навчальної програми [10] стали підґрунтям для формування авторської моделі побудови річного циклу тренувань у частині фізичної підготовки з урахуванням даних поточного контролю морфологічних та функціональних показників кваліфікованих боксерів. Зокрема, було визначено перелік засобів, які доцільно інтегрувати в структуру підготовки спортсменів на етапі спеціалізованої базової підготовки, зважаючи на специфіку сучасного розвитку боксу.

Програми підготовки у спортивних секціях з боксу, що включають елементи спортивних єдиноборств і впроваджуються в загальноосвітніх школах. Вивчення змісту цих документів дало змогу визначити орієнтацію базових засобів з фізичної підготовки у тренувальному процесі в межах специфіки різних видів спортивних єдиноборств.

Згідно з типологічною класифікацією, ці документи належать до:

- друкованих (за способом фіксації інформації),
- суспільних (за типом авторства),
- офіційних (за статусом),
- природних (за способом отримання),
- первинних (за рівнем наближеності до емпіричних даних).

Аналіз річних індивідуальних планів (у частині фізичної підготовки) кваліфікованих боксерів, які брали участь у навчально-тренувальному процесі в спортивних клубах «Академія Боксу Андрія Котельника», ЛМГО СКБ «Гетьман», ГО СК «Тінь» (м. Львів), дав змогу здійснити комплексне дослідження параметрів навантаження в межах структурних елементів тренувального макроциклу, зокрема фізичної підготовки.

Було з’ясовано показники інтенсивності та обсягу тренувальних навантажень у мікро-, мезо- та макроциклах, що дало змогу деталізувати зміст фізичної підготовки, охарактеризувати її реалізацію за різними напрямами, а також провести якісну диференціацію зазначених параметрів для спортсменів контрольної та експериментальної груп на етапі спеціалізованої базової підготовки.

З позицій типології документознавства, досліджувані матеріали класифікувалися як:

- рукописні (за способом фіксації інформації),
- особисті (за типом авторства),
- неофіційні (за статусом),
- природні (за способом отримання),
- первинні (за ступенем наближеності до емпіричного матеріалу).

Педагогічне тестування. Значення цього методу дослідження та його роль у вивченні об’єктивних показників кваліфікованих спортсменів у боксі полягала у тому, що його було використано як один із ключових інструментів для отримання достовірної, об’єктивної інформації щодо рівня фізичної підготовленості, морфометричного та функціонального станів кваліфікованих боксерів, які перебувають на етапі спеціалізованої базової підготовки. Етап спеціалізованої базової підготовки є критично важливим у багаторічному циклі спортивного вдосконалення, оскільки саме тут закладаються фундаментальні навички, що визначають подальшу ефективність змагальної діяльності.

Інформативність вимірюваних даних та їхнє значення для оцінки авторської моделі тренувального процесу зумовили застосування значного комплексу показників та їхньої інтерпретації у ході дослідження. Отримані параметри фізичної підготовленості та морфофункціонального стану виступали як основні індикатори, що дали змогу об’єктивно оцінити ефективність запропонованої авторської програми побудови структури та змісту фізичної підготовки у річному макроциклі тренувань.

На цьому етапі розвитку боксера результати змагань, як правило, повною мірою не відображають якісні та кількісні зміни у рівні його підготовленості. Змагальні показники здебільшого мають інтегральний характер і демонструють загальну готовність до вирішення конфліктних ситуацій, що виникають у процесі поєдинку (змагальної діяльності), але не дають змоги деталізовано оцінити окремі компоненти тренувального прогресу.

Зважаючи на складну структуру та багатокомпонентний зміст змагальної діяльності в бойових видах спорту, нами було розроблено та застосовано розширену батарею тестів, яка враховує підвищені вимоги до спортсменів-єдиноборців і дає змогу більш точно та різнобічно оцінити рівень їх готовності до виконання специфічних завдань, характерних для обраного виду спорту.

Групування показників та методика контролю у педагогічному тестуванні були спрямоване на визначення кількох основних груп показників:

- *Фізична підготовленість:* оцінка сили, витривалості, швидкісно-силових якостей, гнучкості та координації кваліфікованих боксерів;
- *Морфометрія:* кількісний аналіз форм, розмірів та структур складу тіла кваліфікованих боксерів;
- *Функціональна підготовленість:* оцінювання та аналіз функціонального стану спортсменів (показники роботи серцево-судинної, дихальної, нервово-м'язової та енергетичної систем, визначення рівня адаптації до фізичних навантажень тощо з метою оптимізації тренувального процесу та забезпечення високої ефективності змагальної діяльності.

Контрольні вправи та тести для оцінки й здійснення якісного визначення фізичної підготовленості кваліфікованих боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки були запропоновані нами на підставі аналізу науково-методичної літератури та програмно-нормативних документів. Серед них тести та контрольні вправи, які дали змогу об'єктивно оцінити рівень розвитку ключових фізичних якостей, необхідних для успішного ведення змагальної боротьби:

- Викрут лінійки за спину проводився з метою оцінки рухливості плечових суглобів. Спортсменам пропонувалося зафіксувати певну відстань на сантиметровій стрічці, виготовленій із цупкого, нееластичного матеріалу, затиснувши її кистями рук. Після цього учасник виконував одночасний перевід обох рук через положення «руки вгору» до положення «руки за спину» і повертався у вихідне положення. Під час виконання вправи ліктьові суглоби мали залишатися прямими, а променево-зап'ясткові – зберігати фіксоване положення на стрічці. Вправа виконувалася тричі, а результат фіксувався за допомогою вимірювання відстані між долонями після повернення рук у вихідне положення, з точністю до одного сантиметра;
- Вправа «Завдавання ударів за 15 секунд у боксі» виконується з метою оцінки швидкості, координації та технічної підготовки учасника. Спортсмен займає бойову стійку перед боксерською грушею або мішенню, руки в захисному положенні. За командою «Старт» починається відлік часу – 15

секунд, протягом яких учасник повинен завдати якомога більше чітких і технічно правильних ударів. Удари мають бути прямими, з повним розгинанням руки, без втрати рівноваги чи порушення стійки. Результатом вправи є загальна кількість ударів, які досягли мішені з достатньою силою та точністю;

- Згинання-розгинання рук в упорі лежачи проводилося з метою оцінки силової витривалості м’язів верхніх кінцівок. Вправа виконувалася протягом 30 секунд, при цьому кожному учаснику надавалося дві спроби з повноцінним відпочинком між ними. Час фіксувався за допомогою електронного хронометра, а кожні 5 секунд озвучувалися для контролю ритму. Спортсмен приймав положення упору лежачи: руки прямі, розташовані на ширині плечей, кисті спрямовані вперед, тулуб і ноги утворювали пряму лінію, пальці стоп опиралися на підлогу. За командою «Можна» учасник починав виконувати згинання і розгинання рук з повною амплітудою, дотримуючись заданого ритму. При згинанні рук необхідно було торкатися грудьми опори. Не дозволялося торкатися опори стегнами, змінювати пряме положення тіла і ніг, перебувати у вихідному положенні із зігнутими руками понад 3 секунди, лягати на підлогу, розгинати руки почергово або виконувати рухи без повної амплітуди. Результатом тестування була кількість безпомилкових згинань і розгинань рук, зафіксована у кращій із двох спроб;
- Кидок набивного м’яча на дальність з положення сидячи проводився з метою визначення вибухової сили м’язів верхніх кінцівок. Тест виконувався з вихідного положення сидячи на підлозі (на гімнастичному маті), ноги нарізно. Спортсмен обома руками виконував кидок м’яча масою 2 кг із-за голови, намагаючись досягти максимальної дальності польоту. Відстань польоту м’яча вимірювалася рулеткою в метрах і сантиметрах. Кожному учаснику надавалася можливість виконати три спроби поспіль, при цьому до протоколу вносили найкращий результат;
- Кистьову динамометрію проводили з метою визначення максимальної сили м’язів кисті у кілограмах сили (кгс). Для цього використовували

стандартну вправу з кистьовим динамометром. Спортсмени виконували вправу тричі, використовуючи лише провідну руку. Під час тестування рука була повністю випрямлена в ліктьовому суглобі та відведена вбік. Кожен результат фіксувався з точністю до одного кілограма, а до протоколу вносили найкращий показник із трьох спроб. Повторення контрольних вправ здійснювалося після перерви тривалістю не менше 45 секунд;

- Метання тенісного м’яча на влучність проводилося з метою оцінки координаційних якостей спортсменів. Ця вправа вимагала узгодженої взаємодії багатьох рухових ланок тіла, що беруть участь у метанні, а також точності, швидкості та контролю сили руху. Високі вимоги ставилися до роботи рухового аналізатора, оскільки учасник мав вміти диференціювати кидок за напрямом, силою та швидкістю відповідно до поставленого завдання. Для виконання тесту учень розташовувався на відстані 5 метрів від стіни, на якій було нанесено кілька концентричних кіл діаметром від 20 до 100 см. Кожному колу відповідала певна кількість балів – від 10 (найменше коло) до 1 (найбільше). Метання здійснювалося малим м’ячем вагою 150 грамів. Кожен учасник виконував 10 спроб, а до протоколу заносили середній результат з точністю до одного бала;
- Нахил тулуба вперед у положенні стоячи проводився з метою оцінки рухливості хребетного стовпа та кульшових суглобів. Спортсмен босоніж ставав на підвищення (сходинку) так, щоб відстань між п’ятами становила 20–30 сантиметрів. За командою «Можна» він плавно нахилявся вперед, не згинаючи ніг у колінних суглобах, і намагався дотягнутися руками якомога далі. Положення максимального нахилу необхідно було утримувати протягом двох секунд, фіксуючи пальці рук на розмітці. Вправу виконували двічі, а результатом тестування була найбільша відстань у сантиметрах, до якої учасник дотягнувся кінчиками пальців рук у кращій із двох спроб. Основною вимогою до виконання була плавність руху; у разі згинання ніг у колінних суглобах спроба не зараховувалася;

- Підйом тулуба в положення сидячи за 30 секунд проводився з метою оцінки швидкісно-силової витривалості м’язів тулуба. Учень лягав спиною на рівну поверхню, ноги були зігнуті в колінах під прямим кутом, ступні розташовувалися на відстані приблизно 30 сантиметрів одна від одної. Пальці рук з’єднувалися за головою, а партнер утримував ступні так, щоб п’яти торкалися опори. Після команди «Можна» учасник переходив у положення сидячи, торкаючись ліктями колін, потім повертався у вихідне положення, торкаючись спиною і руками мату, після чого знову виконував підйом. Вправа тривала 30 секунд, протягом яких спортсмен мав виконувати рухи з максимальною частотою без зупинок. Заборонялося відштовхуватися ліктями від мату. Результатом тестування була кількість повних підйомів тулуба з положення лежачи у положення сидячи, виконаних за одну спробу;
- Підтягування на поперечині проводилося з метою оцінки силової витривалості м’язів верхніх кінцівок. Виконання вправи передбачало здійснення підтягувань максимально можливу кількість разів із рівномірною швидкістю, дотримуючись правильної техніки. Реєструвалася кількість завершених циклів, що включали згинання і розгинання рук та повернення у вихідне положення. Результатом тестування була кількість безпомилкових підтягувань, під час яких не порушувалася жодна з умов виконання. Кожному учаснику надавалася лише одна спроба. Під час тесту заборонялося розгойдування тіла, виконання зайвих рухів ногами, а також зупинки тривалістю понад 2 секунди. Тестування припинялося, якщо учасник не міг зафіксувати правильне положення більше ніж двічі поспіль;
- 5-секундний біг на місці проводився з метою визначення частоти рухів нижніх кінцівок. Учень ставав обличчям до контролера, злегка нахиляючи корпус вперед. Виконання вправи передбачало почергове піднімання ніг із згинанням у колінних суглобах, при цьому повне їх розгинання не рекомендувалося. Стопи мали чітко торкатися підлоги при приземленні, а висота піднімання ніг повинна була досягати рівня паралелі з підлогою.

Результат фіксувався за кількістю дотиків колін (стегон) до натягнутого шнура, розміщеного на рівні гребеня клубової кістки, протягом п’яти секунд;

- Стрибки зі скакалкою проводилися з метою оцінки загальної координації та витривалості. Учень виконував вправу у вихідному положенні стоячи, тримаючи ручки скакалки обома руками. За командою «Можна» учасник починав ритмічно обертати скакалку та виконувати стрибки на двох ногах, намагаючись зберігати рівномірний темп. Під час виконання не дозволялося зупинятись, змінювати техніку стрибка або торкатися скакалки ногами. Результатом тестування була кількість повних стрибків, виконаних поспіль без помилок. У разі збою в техніці або пропуску скакалки підрахунок припинявся;
- Стрибок у довжину з місця проводився з метою оцінки вибухової сили м’язів нижніх кінцівок. Спортсмен ставав носками до лінії з розміткою, виконував змах руками назад, після чого різко виносив руки вперед, одночасно відштовхуючись ногами, і здійснював стрибок, намагаючись приземлитися якнайдалі. Визначення результату здійснювалося за відстанню до найближчої до лінії виконання точки стопи. Вимірювання проводили в сантиметрах. Із двох спроб до протоколу вносили кращий результат;
- Човниковий біг 4×9 м проводився з метою оцінки спритності учасника. За командою «На старт» спортсмен займав положення високого старту за стартовою лінією. Після команди «Руш» він пробігав 9 метрів до другої лінії, де в колі лежали два дерев’яні кубики, брав один із них і повертався назад, клав його в стартове коло. Потім знову біг до другої лінії, забирав другий кубик і повертався, щоб покласти його в те саме коло. Кубики необхідно було саме класти, а не кидати – у разі порушення ця спроба не зараховувалася. Результатом тестування був час від старту до моменту, коли другий кубик був покладений у стартове коло. Кожному учаснику надавалося дві спроби, до протоколу вносили кращий результат. Для проведення тесту використовували рівну площину довжиною 9 метрів, обмежену двома паралельними лініями, за кожною з яких розміщувалися два півкола радіусом 50 см з центром на лінії,

два дерев'яні кубики розміром 5×5 см, а також секундоміри з точністю до десятих часток секунди.

Дослідження морфофункціональних показників боксерів проводили у другій половині дня (15^{00}–18^{00}), перед початком тренувань. Кожен дослід включав такі етапи:

1. Проведення біоімпедансометрії та реєстрація отриманих показників.

2. Антропометричне тестування з подальшою фіксацією даних.

На етапі педагогічного спостереження та експерименту ми використовували сучасні інструментальні методики дослідження.

Педагогічний експеримент проводився в реальних для учасників дослідження умовах. Попередньо було отримано погодження у тренерів, що ведуть тренувальні та навчальні заняття. Перед початком досліджень також була отримана інформована згода всіх учасників обстежень. Всі дослідження виконувались згідно з етичними нормами, задекларованими у державних документах та внутрішніх положеннях організацій, відповідальних за дослідження з участю людини, а також з принципами Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації. Усі учасники експерименту були ознайомлені із завданнями і змістом дослідження. Ми намагались донести обстежуваним той обсяг інформації, котрий надав їм загальне розуміння процесу дослідження, та водночас не мав негативного впливу на емоційно-вольову компоненту обстежуваних.

Методика антропометричного тестування. Антропометричне тестування (Ат) було проведено з метою отримання об'єктивних та повних даних щодо фізичного розвитку та складу тіла боксерів. Для забезпечення високої точності та достовірності результатів тестування проводилося з дотриманням наступних методологічних вимог:

Вимірювання проводили згідно зі стандартизованими методиками, що забезпечило зіставність отриманих даних. Для цього використовували комплекс високоточних інструментів: металевий штанговий антропометр системи Мартіна, товщинний циркуль, антропометрична стрічка та каліпер, медичні

ваги, біоімпедансні аналізатори складу тіла (Omron BF-511 та Tanita BC 601, рис. 2.1–2.2).

Рис. 2.1. Біоімпедансний аналізатор Omron BF-511

Рис. 2.2. Біоімпедансна вага-аналізатор Tanita BC 601

Під час антропометричного тестування визначали такі показники:

- *Зріст.* Для вимірювання зросту використовували зростомір – металевий штанговий антропометр системи Мартіна. Він дає змогу визначити довжину тіла із точністю 0,2–0,5 см як в положенні сидячи, так і стоячи.

Всі вимірювання проводили, дотримуючись умов проведення антропометричних обстежень. Температура приміщення була комфортною, вимірювання проводили стандартно вивіреними приладами, приміщення добре освітлено. Спортсмени під час обстеження стояли у морфологічній стійці. Тобто ставали босими ногами на горизонтальний майданчик зростоміру спиною до його вертикальної стійки, торкаючись до неї трьома ділянками: п’ятками, сідницями і лопатками. Голову тримали так, щоб нижній край ока і верхній край зовнішнього слухового отвору були на одній горизонтальній лінії. Під час вимірювань обстежувані стояли нерухомо від початку до кінця

вимірювань, тобто дотримувались основних вимог проведення антропометричних обстежень.

- *Поперечні розміри.* Товщинним циркулем, який дозволяє визначити відстань між точками, які лежать глибше, вимірювали поперечний та сагітальний розміри грудної клітки, ширину таза, діаметри дистальних епіфізів плеча, передпліччя, стегна та гомілки.

- *Обводові розміри.* Для вимірювання обводів використовували антропометричну рулетку або сантиметрову стрічку. Вимірювали обвід грудної клітки в стані спокою, при максимальному вдиху та максимальному видиху, обвід плеча, передпліччя, стегна й гомілки. При проведенні вимірювань рулетка повинна щільно прилягати до частини тіла, яку вимірюємо, але не врізатися в тіло.

- *Шкірно-жирові складки.* Для вимірювання шкірно-жирових складок ми використовували каліпер. Складки вимірювали чітко дотримуючись правил проведення каліперометрії у чоловіків – на 8 ділянках тіла.

- *Вага тіла.* Визначення ваги тіла проводили на медичних терезах з точністю до 50 г, а згодом ще раз на біоімпедансному аналізаторі. Терези перед проведенням досліджень вивірялися. Зважування проводили без взуття і верхнього одягу, дотримуючись вимог антропометричних обстежень.

Достовірність даних була гарантована завдяки проведенню вимірювань в оптимальних умовах. Приміщення було добре освітлене, а температура повітря підтримувалася на комфортному рівні, що мінімізувало вплив зовнішніх факторів на результати.

Біоімпедансометрія. Склад тіла визначали розрахунковим методом з використанням формул Матейки, а також за допомогою біоімпедансних аналізаторів. Поєднання цих двох підходів дозволило отримати комплексну та надійну оцінку жирової та м’язової маси, що є критично важливим для моніторингу фізичного стану спортсменів.

Метод біоелектричного імпедансу (BIA) – це технологія, яка ґрунтується на вимірюванні електричного опору (імпедансу) тканин тіла. BIA ґрунтується

на взаємозв’язку між електричними властивостями тканин тіла та їхнім складом. Оскільки це швидкий, неінвазивний і відносно недорогий метод, то за правильного використання дає змогу точно й надійно оцінити співвідношення жирової та чистої маси тіла. Імпеданс залежить від складу тіла, оскільки різні тканини (м’язова, жирова, кісткова) мають різну електропровідність.

У нашому дослідженні ми використовували біоімпедансні аналізатори Omron BF-511 та Tanita BC 601 (рис. 2.1–2.2). Результати, отримані цим методом, суттєво відрізнялися від розрахунків за формулами Ї. Матейки, що має свої науково обґрунтовані пояснення: *м’язова маса* – BIA-аналізатор Omron BF-511 визначає масу скелетних м’язів, тоді Tanita BC 601 визначає загальну масу всіх м’язових тканин (скелетних, гладких та серцевого м’яза), а антропометричні формули, як правило, оцінюють лише скелетну мускулатуру.

Кісткова маса: BIA-аналізатори показують занижені значення кісткового компонента, оскільки під час вимірювання враховується лише неорганічна речовина кістки. Ця речовина становить невелику частину (приблизно 10,93 %) від загальної маси живої кістки, тоді як решта – це органічні компоненти, які мають інший опір.

Методика проведення біоімпедансометрії:

Для проведення біоімпедансометрії необхідно дотримуватися суворого протоколу, щоб забезпечити точність результатів. Перед початком дослідження обстежуваний повинен бути одягнений у легкий одяг, без шкарпеток, а платформа аналізатора має бути продезінфікована. Важливо, щоб стопи обстежуваного були чистими та сухими (здоровими), оскільки волога може спотворити результати вимірювань. Щоб забезпечити точність даних, обстежуваний повинен правильно розташуватися на платформі: п’ятки мають бути вирівняні по електродах, ноги прямі, а руки витягнуті вперед, не торкаючись тіла (у разі великої стопи пальці можуть виступати за краї платформи). Долоні повинні щільно контактувати з електродами на ручках аналізатора.

Після завершення вимірювань, яке автоматично визначає вагу тіла, дослідник вводить додаткові дані, такі як вік, стать, зріст та рівень фізичної активності обстежуваного, що дозволяє аналізатору розрахувати та відобразити ключові показники складу тіла, включаючи відсотковий вміст жиру, рівень вісцерального жиру, відсоток води, м'язову та кісткову масу, індекс маси тіла, добову потребу в кілокалоріях та метаболічний вік. Чітке виконання всіх етапів дослідження гарантує достовірність показників, що є важливим для об'єктивної оцінки та всебічного аналізу складу тіла.

Ми використовували цей метод для аналізу змін, які відбуваються в організмі під впливом фізичних навантажень, та для моніторингу стану спортсменів. Це дозволило отримати точні дані для подальшого аналізу та корекції тренувального процесу. Такий комплексний підхід до антропометричного тестування дозволив нам зібрати детальну та достовірну інформацію, яка є ключовою для глибокого аналізу фізичного стану та розвитку спортсмена.

Функціональні показники – артеріальний тиск (АТ) та частота серцевих скорочень (ЧСС) у стані спокою та після фізичних навантажень.

Аналіз показників серцево-судинної системи широко використовується науковцями під час оцінювання функціональної підготовленості одноборців [28; 40; 53]. На основі аналізу літератури нами були обрані такі функціональні показники, як частота серцевих скорочень (ЧСС) та артеріальний тиск (АТ).

Вимірювання кров'яного тиску за методом Короткова. Вимірювання артеріального тиску (АТ) проводили на плечовій артерії за допомогою аускультативного методу з використанням тонометра. Стандартна процедура передбачала накладання манжетки на оголене плече, вище від ліктьової ямки на 2 см. Манжетку накачували повітрям до тиску, що перевищує систолічний, це підтверджується зникненням пульсації на плечовій артерії. Поступово знижуючи тиск у манжетці, ми за допомогою фонендоскопа фіксували тони Короткова в ділянці ліктьової ямки. Перед вимірюванням артеріального тиску у

стані спокою спортсмен сидів 5 хв спокійно і рука лежала на рівній поверхні під прямим кутом, на рівні серця.

Систолічний (максимальний) тиск реєстрували в момент появи першого аускультативного тону, що відповідає початку кровотоку через плечову артерію. Показання в цей момент фіксували.

Діастолічний (мінімальний) тиск визначали в момент повного зникнення тонів Короткова. Це свідчить про повне відновлення кровотоку в артерії.

Вимірювання повторювали двічі і приймали за основу середні показники. Дані записували у протокол.

Для здорових осіб молодого віку нормативні референтні значення АТ становлять: систолічний тиск: 110–130 мм рт. ст. (14,0–17,5 кПа); діастолічний тиск: 60–80 мм рт. ст. (8,0–10,5 кПа).

Для підлітків віком 15–16 років нормальні показники артеріального тиску дещо відрізняються від дорослих і залежать від індивідуальних параметрів (зріст, вага, стать). Однак існують орієнтовні діапазони: систолічний (верхній) тиск: 112–128 мм рт. ст; діастолічний (нижній) тиск: 66–80 мм рт. ст.

Реєстрація ЧСС за допомогою пульсометра (Polar RS800). Частоту серцевих скорочень спортсменів визначали за допомогою пульсометра (Polar RS800). В основу роботи пульсометрів Polar покладено принцип електрокардіографії (ЕКГ), тобто пристрій вловлює електричні імпульси, які генеруються серцевим м’язом під час кожного скорочення. Вимірювання проводили у спокої та безпосередньо під час тренувальних занять. Часову динаміку ЧСС вивчали за допомогою програмного забезпечення Polar Pro Trainer 5.40.172.

Пульсометр складається з датчика та реєстратора. Для того щоб провести реєстрацію ЧСС, необхідно підготувати обладнання: нагрудний датчик слід змочити водою або гелем для кращого контакту зі шкірою і розмістити його безпосередньо під грудними м’язами, забезпечуючи комфортне, але щільне прилягання. Годинник-пульсометр надягається на зап’ястя для прийому сигналу. Після цього починається процедура реєстрації: вмикаємо годинник, і

він автоматично синхронізується з датчиком; спостерігаємо чи на екрані відображається значення ЧСС.

Перед фізичним навантаженням важливо зафіксувати ЧСС у стані спокою, просидівши або пролежавши кілька хвилин. Потім слід починати заплановану фізичну активність, під час якої годинник безперервно записуватиме дані, дозволяючи моніторити поточну, середню та максимальну ЧСС. Після завершення навантаження запис слід продовжувати ще 5–10 хвилин, щоб оцінити швидкість відновлення – показник, що відображає, як швидко ЧСС повертається до норми. Далі з допомогою програмного забезпечення Polar Pro Trainer 5.40.172. (для Polar RS800) передаємо дані на комп'ютер.

Після фізичного навантаження пульс повинен швидко повертатися до базового рівня. Зазвичай повне відновлення повинно відбутися упродовж 3–5 хвилин після помірного навантаження. Ця методика дозволяє не лише визначити базову ЧСС, а й оцінити, як швидко серце відновлюється після навантаження, що є важливим показником фізичної підготовки.

Норма ЧСС у стані спокою для здорових молодих людей становить 60–100 ударів на хвилину. У зв'язку з високою ефективністю серця, у тренованих осіб ЧСС може бути значно нижчою, ніж у середньому в підлітків, і становити 40–60 ударів на хвилину.

Методика оцінки реакції серцево-судинної системи на специфічне навантаження. Для оцінки адаптаційної реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження нами було застосовано протокол експрес-діагностики показників гемодинаміки у постнавантажувальному періоді. Як тестове навантаження використовувалася робота на боксерському мішку упродовж 3-х хвилин (тривалість одного раунду) у високому темпі, що є специфічним для змагальної діяльності боксерів. Процедуру вимірювання проводили за таким алгоритмом:

Перший етап – безпосередньо під час останніх 15 секунд раунду за допомогою монітора серцевого ритму Polar RS800 фіксували максимальну

частоту серцевих скорочень (ЧСС), що відображає рівень граничної напруженості функціональних систем організму.

Другий етап – етап термінового відновлення (1-ша хвилина). Відразу після сигналу про припинення роботи (гонг) обстежуваний приймав положення сидячи. Упродовж перших 5–7 секунд на плече неробочої руки накладали манжетку механічного тонометра. Вимірювання артеріального тиску (АТ) за методом Короткова розпочинали на 10–15 секунді відновлення. Для забезпечення високої точності аускультації в умовах інтенсивної післянавантажувальної задишки, спортсмену рекомендували виконати короткочасну затримку дихання (на 5–8 секунд) під час прослуховування тонів. Це дозволило чітко диференціювати моменти появи (систолічний АТ) та різкого приглушення або зникнення звукових сигналів (діастолічний АТ).

Третій етап – оцінка потужності відновлення (3-тя хвилина). З метою визначення швидкості відновних процесів та ефективності механізмів економізації, повторне вимірювання АТ та ЧСС здійснювали наприкінці третьої хвилини відпочинку. Манжетка тонометра упродовж усього періоду відновлення залишалася на руці у розслабленому стані, що дозволило уникнути додаткових маніпуляцій та зберегти стан відносного спокою обстежуваного й забезпечувало стабільність умов тестування.

Вибір саме такого протоколу (накладання манжетки після зупинки) зумовлений необхідністю збереження природної біомеханіки ударних рухів під час роботи з грушею та запобігання механічному здавлюванню м’язів плеча, що могло б викривити показники істинного судинного тонусу. Поєднаний аналіз динаміки ЧСС та АТ на 1-й та 3-й хвилинах відновлення дав змогу об’єктивно оцінити «фізіологічну вартість» виконаної роботи та якість формування адаптаційного резерву у боксерів. Обрана методика дозволила уникнути механічного обмеження рухів під час боксування та зафіксувати істинну динаміку показників гемодинаміки у фазі термінового відновлення.

Для забезпечення оперативності замірів застосовували метод стандартизованої підготовки: дослідник розпочинав накладання манжетки на

1-й секунді відновлення, що давало змогу завершити фіксацію показників АТ до 35-ї секунди відновного періоду. Це мінімізувало часову похибку та дозволило зафіксувати істинну адаптаційну відповідь гемодинаміки на навантаження.

Педагогічне тестування передбачало два підходи.

Перший пов'язаний з необхідністю встановлення показників кваліфікованих боксерів на початку та по завершенні педагогічного експерименту. Він передбачав етапний контроль за більшістю з зазначених вище параметрів фізичної підготовленості та морфофункціонального стану боксерів.

Другий – передбачав встановлення окремих показників, які входили до батареї тестів для поточного контролю, у межах окремих мікроциклів підготовки кваліфікованих боксерів упродовж усього періоду педагогічного експерименту (за винятком відновного періоду – кінець грудня 2024 р. – середина січня 2025 р. та участі у змаганнях – згідно з індивідуальними планами підготовки).

Педагогічний експеримент. Для вивчення досліджуваного явища, а саме ефективності оперативної корекції тренувальних навантажень за результатами поточного контролю морфофункціональних показників боксерів віком 15–16 років було застосовано метод цілеспрямованого впливу, що передбачав створення спеціальних умов та впровадження авторського методичного підходу до змісту фізичної підготовки. Програма була обґрунтована шляхом аналізу та узагальнення наукових і методичних джерел, а також практичного досвіду підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки.

До участі в педагогічному експерименті було залучено 56 боксерів середніх вагових категорій (60–70 кг [85]), які перебували на етапі спеціалізованої базової підготовки та представляли різні спортивні клуби Львівської області, з них 29 спортсменів у складі експериментальної групи та 27 – контрольної. Зібрані дані боксерів обох груп були використані для подальшого порівняльного аналізу.

Педагогічний експеримент тривав 10 місяців – з вересня 2024 року до червня 2025 року. У цей період було реалізовано два підготовчих етапи (вересень–грудень 2024 року та січень–червень 2025 року), що відповідали двом макроциклам річного тренувального плану. Ці макроцикли були узгоджені не лише з графіком змагань, але й з календарем тренувальних занять.

Для спортсменів, які перебувають на другому-третьому році навчання тренувальний процес передбачав проведення чотирьох занять у межах кожного тижневого мікроциклу [10]. Відповідно до вимог нормативно-програмної документації, на цьому етапі багаторічної підготовки акцент робиться на вдосконаленні спортивної майстерності з урахуванням диференціації за основними функціями у змагальній діяльності. Також важливо забезпечити універсальність фізичної підготовки з поступовим переходом до більш вузької спеціалізації, що особливо актуально для спортивних єдиноборств, де існує широкий спектр варіантів тактичного ведення поєдинку [16; 99; 102].

Учасники експериментальної групи проходили тренування за програмою, яка, орієнтуючись на стандартизовані підходи та загальні положення програми ДЮСШ, передбачала оперативну корекцію та спеціальні тренувальні впливи з огляду на результати поточного контролю морфофункціональних показників спортсменів. Також під час внесення змін у зміст тренувального процесу з фізичної підготовки були враховані практичні рекомендації тренерів та значний обсяг інформації спеціалізованої літератури [105; 108; 128; 134].

Запропонована програма тренувань та зміст фізичної підготовки для кваліфікованих боксерів експериментальної та контрольної груп мали низку спільних характерних особливостей, серед яких:

- здійснення добору вправ з урахуванням характеру змагальної діяльності, притаманної спортсменам на цьому етапі підготовки;
- орієнтація на прогнозований рівень фізичної підготовленості ~~готовності~~, сформований на основі показників боксерів вищої кваліфікації (вікової групи);

- варіативне використання засобів тренування, що враховують індивідуальні стилі ведення поєдинків та особливості формування техніко-тактичних дій у змаганнях;
- планування співвідношення між загальною та спеціальною фізичною підготовкою відповідно до рекомендацій фахівців, які працюють із спортсменами цього рівня;
- підвищення інтенсивності виконання вправ, що відповідає динаміці та вимогам техніко-тактичної активності в сучасному боксі;
- збереження стратегічної спрямованості підготовки відповідно до завдань поточного етапу багаторічного циклу, з урахуванням перспектив подальшого розвитку;
- дотримання оптимального розподілу навантаження між основними компонентами тренувального процесу, визначеними для цього етапу підготовки.

Педагогічний експеримент відповідно до типології, вказаної у спеціалізованій літературі, класифікується:

- за метою – формувальний – експеримент був спрямований на створення нового підходу до підготовки спортсменів шляхом розробки програми, що вдосконалює структуру та зміст фізичної підготовки на етапі спеціалізованої базової підготовки в боксі. Ключовими чинниками виступали оптимальний вплив тренувальних навантажень на морфофункціональні показники кваліфікованих спортсменів та перебування показників адаптації в межах норми, а у разі невідповідності (за даними поточного контролю) – забезпечення оперативної корекції. Ці зміни були реалізовані через оновлення змісту (корегування зовнішньої сторони навантаження) програми фізичної підготовки для боксерів експериментальної групи.
- за умовами проведення – природний – експеримент проходив у звичних умовах функціонування спортивних клубів Львівської області без суттєвого втручання в навчально-тренувальний процес. Спортсмени

продовжували тренування відповідно до загальної концепції, закладеної в нормативно-правових документах. Впроваджені зміни стосувалися корекції рівня зовнішнього впливу тренувальних навантажень на організм боксерів у структурі та змісті занять в частині фізичної підготовки та з урахуванням актуальних вимог змагальної діяльності та рекомендацій фахівців боксу.

- за рівнем поінформованості – відкритий – усі учасники експерименту були ознайомлені з його метою, завданнями та змістом. Особливу увагу було приділено інформуванню боксерів експериментальної групи. Крім того, основні положення програми були погоджені з керівництвом спортивних клубів та відповідальними за планування змісту навчально-тренувального процесу.
- за спрямованістю – порівняльний – реалізація експерименту передбачала аналіз і порівняння результатів між кваліфікованими спортсменами контрольної та експериментальної груп. Це дало змогу оцінити ефективність запропонованої програми за якісними та кількісними показниками фізичної підготовленості та морфофункціональним станом, що надало об’єктивну інформацію про доцільність авторського підходу до тренування боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Педагогічний експеримент був реалізований для емпіричного підтвердження ефективності авторської експериментальної програми. Дослідження було сфокусоване на аналізі динаміки морфофункціональних показників та показників фізичної підготовленості боксерів вікової групи 15–16 років. Додатково було проведено кореляційний аналіз для виявлення та оцінки взаємозв’язків між цими групами показників, що дозволило обґрунтувати комплексний вплив корегованого змісту програми фізичної підготовки.

Математико-статистичний аналіз отриманих результатів. Отримані результати оброблялись методами математичної статистики з використанням програми «Microsoft Excel 2010» та «OriginPro 2018».

Для отримання об'єктивних і достовірних даних про властивості досліджуваного явища необхідним було використання методів математико-статистичної обробки. Оскільки досліджувані процеси мають статистичну природу, їхні характеристики можуть проявлятися або залишатися прихованими залежно від комплексу чинників впливу. Ефективність виявлення змін у таких умовах значною мірою залежить від відповідності обраних методів дослідження специфіці явища.

Одним із найбільш універсальних інструментів збору та аналізу інформації є математичні методи. У межах проведеного дослідження результати були оброблені математично, а їхня динаміка представлена у вигляді таблиць, графіків і діаграм, що дозволило наочно продемонструвати зміни.

У процесі статистичної обробки було визначено ключові характеристики: середнє арифметичне значення, середнє квадратичне відхилення.

Для оцінки достовірності відмінностей між показниками контрольної та експериментальної груп, а також для аналізу приросту результатів усередині кожної групи, застосовувався t-критерій Стьюдента. Рівні статистичної значущості становили $p < 0,05$ та $p < 0,01$ відповідно.

Усі розрахунки виконувалися за допомогою комп’ютера з використанням електронних таблиць «Excel 6.0» та загальнодоступних інструментів інтернет (https://www.statskingdom.com/index.html), що забезпечило точність і зручність обробки отриманих даних.

2.2. Організація дослідження

Дослідження проводилося чотирма етапами:

Перший етап (з жовтня 2022 до серпня 2023 року) – проведено пошук, нагромадження та аналіз наукової та методичної літератури за напрямом дослідження, затверджено тему, сформульовано мету та завдання, конкретизовано об’єкт та предмет дослідження, підготовлено обґрунтування з визначенням дизайну дослідження. У межах реалізації стратегії виконання

дисертації проведено планування із розподілом основних завдань за етапами. Визначено набір тестових методик для контролю фізичної підготовленості й морфофункціональних показників кваліфікованих боксерів. Підготовлено проєкт програми педагогічного тестування та педагогічне спостереження за рівнем підготовленості та станом боксерів віком 15–16 років на етапі спеціалізованої базової підготовки у боксі.

Другий етап (з вересня 2023 до серпня 2024 року) доповнення відомостей стосовно предмету дослідження на основі додаткового опрацювання наукової та методичної літератури, укладання тексту першого розділу дисертаційної роботи. Проведення педагогічного тестування та спостереження за показниками фізичної підготовленості та морфофункціональним станом боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки із залученням 56 спортсменів. Опрацювання даних педагогічного тестування та спостереження, встановлення взаємозв'язків між цими групами показників та на цій основі визначення інформативних морфофункціональних даних і тестових методик для використання під час етапного та поточного контролів. Обґрунтування змісту та дизайну програми педагогічного експерименту, підбір засобів та методів підготовки та шляхів корекції функціонального тренувального навантаження кваліфікованих боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Третій етап (вересень 2024 – червень 2025 року) оновлення змісту першого розділу та підготовка другого та третього розділів дисертації. Проведення педагогічного експерименту із залученням 56 (контрольна група – 27 та експериментальна – 29) кваліфікованих боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки (віком 15–16 років групи середніх вагових категорій). Експериментальний чинник передбачав корекцію тренувальних навантажень з фізичної підготовки боксерів на підставі даних поточного контролю фізичної підготовленості та морфофункціонального стану спортсменів. Нагромадження даних за результатами педагогічного експерименту.

Четвертий етап (з липня 2025 до березня 2026 року) пов’язаний з математико-статистичним опрацюванням даних за підсумками педагогічного експерименту, порівняння результатів вихідного та підсумкового педагогічного тестування та спостереження, а також визначення відмінностей між даними/результатами кваліфікованих боксерів контрольної та експериментальної груп. Обговорення результатів, виявлення тенденцій й зіставлення отриманих даних з показниками з фахових джерел; узагальнення рівня вирішення основних завдань та мети дослідження, виокремлення положень наукової новизни; підготовка тексту четвертого та п’ятого розділів дисертації, впровадження основних результатів дослідження в освітній процес та навчально-тренувальну діяльність; проходження процедури прилюдної презентації дисертаційної роботи.

РОЗДІЛ 3
ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ БОКСЕРІВ НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ

3.1. Загальний огляд основних морфометричних показників боксерів 15–16 років контрольної та експериментальної групи

Зростання спортивних досягнень у сучасному боксі вимагає глибокого наукового обґрунтування тренувального процесу, зокрема, на етапі спортивного вдосконалення. Для спортсменів-боксерів вікової групи 15–16 років цей етап є критичним, оскільки збігається з періодом інтенсивного пубертатного розвитку, який супроводжується значними морфофункціональними змінами. Встановлено, що будь-які морфологічні особливості тілобудови, зокрема склад тіла (співвідношення м’язової, жирової та кісткової мас), соматотип, пропорції тіла та ряд інших показників є не просто показниками фізичного розвитку, а провідними детермінантами адаптаційних можливостей організму до специфічних тренувальних навантажень боксу, що безпосередньо впливають на біомеханічну ефективність ударів, швидкість пересування та витривалість.

Незважаючи на визнання важливості індивідуального підходу у спорті, у практиці підготовки юних боксерів часто ігнорується необхідність кореляції між різними морфометричними показниками (склад тіла, соматотип тощо) та адаптаційними реакціями організму на тренувальні стимули. А недостатнє врахування цих морфофункціональних показників на етапі інтенсивного росту та розвитку молодого спортсмена в процесі фізичних навантажень може призвести до необоротних змін у функціональних можливостях спортсмена.

Обрані нами спортсмени були поділені на 2 групи – контрольну (КГ) та експериментальну (ЕГ). Початкові результати наших досліджень показують, що середній вік боксерів становив 15,45 ± 0,51 років в експериментальній групі і 15,83 ± 0,38 роки в контрольній групі, середній зріст обстежуваних – 169,76 ±

3,52 см (ЕГ) і 169,97 ± 1,79 см (КГ). Середня вага тіла у досліджуваних групах становить 61,4 ± 2,85 кг (ЕГ) і 61,78 ± 2,97 кг (КГ) (рис. 3.1), що є близьким до даних наукової літератури та є в межах норми для спортсменів такого віку [112, 222].

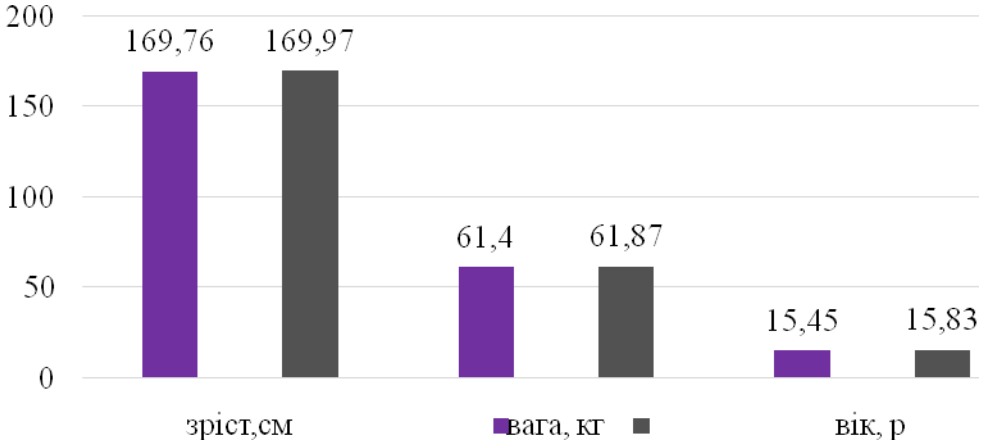

Рис. 3.1. Ваго-зростові показники обстежуваних груп

3.1.1. Особливості морфофункціональних показників поперечних розмірів тіла боксерів 15–16 років на початку експерименту. Отримані результати поперечних розмірів тіла боксерів 15–16 років свідчать про їх відповідність віковим нормативам та спортивній спеціалізації. Для хлопців 15–16 років, що займаються боксом, цей показник перебуває на верхній межі норми. За даними наукової літератури у юнаків цього віку середній акроміальний діаметр становить 36–40 см, у спортсменів – часто ближче до 40–42 см завдяки розвитку грудного поясу. Це підтверджує, що у нашій вибірці хлопці мають добре розвинений грудний (плечовий) пояс, що характерно для боксерів. Середній акроміальний діаметр у нашій вибірці експериментальної групи склав 39,69 см, а контрольної 39,24 см (табл. 3.1), що узгоджується з даними TasiopoulosI., NikolaidisP. T., [214], які повідомляють про середні значення 38–41 см у юнаків-боксерів цього віку. Це підтверджує добре виражений розвиток грудного поясу, що є ключовим для виконання ударних дій.

Таблиця 3.1

Середні значення показників поперечних розмірів боксерів 15–16 років на початку експерименту

Поперечні розміри тіла	Експериментальна група (n = 29, M± SD)	Контрольна група (n = 27, M± SD)	Літературні дані [186; 199; 214]
Акроміальний діаметр, см	39,69 ± 2,20	39,24 ± 1,69	38 – 41
Поперечний діаметр грудної клітки, см	28,68 ± 3,33	28,13 ± 2,38	27 – 29
Сагітальний діаметр грудної клітки, см	21,44 ± 1,47	21,15 ± 1,19	20 – 22
Клубово-гребеневий діаметр, см	26,74 ± 1,75	26,72 ± 1,81	26–28
Діаметр дистального епіфізу плеча, см	6,64 ± 0,42	6,45 ± 0,46	6,2 – 6,8
Дм. дистального епіфізу передпліччя, см	5,46 ± 0,33	5,50 ± 0,32	5,3 – 5,6
Дм. дистального епіфізу стегна, см	10,01 ± 1,10	10,10 ± 0,91	9,5 – 10,5
Дм. дистального епіфізу гомілки, см	6,71 ± 0,82	6,84 ± 0,69	6,2 – 6,8

Поперечний та сагітальний діаметр грудної клітки (ЕГ – 28,68 см та 21,44 см, і 28,13 см 21,15 см КГ відповідно) також відповідають наведеним у літературі діапазонам. Так, TasiopoulosI., NikolaidisP. T. [214], зазначають, що у підлітків-боксерів 15–16 років середні значення поперечного діаметра грудної клітки становлять 27–29 см та сагітального 20–22 см відповідно. Отримані нами дані повністю вписуються у норму та відповідають специфіці боксерів 15–16 років. Спостерігається гармонійний розвиток грудної клітки, що узгоджується з літературними даними про морфологічні особливості юних спортсменів у єдиноборствах.

Клубово-гребеневий діаметр (26,74 см – ЕГ, 26,72 см – КГ) також вкладається у діапазон, поданий у науковій літературі, де для підлітків цього віку середній показник становив 26–28 см. Таким чином, показник клубово-гребеневого діаметру у нашій вибірці обстежених відповідає середнім значенням для підлітків-боксерів і не виходить за межі вікової норми.

Вимірювання дистальних епіфізів кінцівок показують, що середній діаметр плеча становив 6,64 см – ЕГ та 6,45 см – КГ, передпліччя – 5,46 см – ЕГ та 5,50 см – КГ, стегна – 10,01 см – ЕГ та 10,10 см – КГ, гомілки – 6,71 см – ЕГ та 6,84 см – КГ. Ці значення дещо вищі порівняно з ровесниками, які не займаються спортом, але практично ідентичні даним, наведеним Merlo та ін. [186] у вибірці кваліфікованих боксерів. Діаметр дистального епіфізу стегна (10,0 см) і гомілки (6,7 см) – також відповідають нормативам [214]: стегно 9,5–10,5 см, гомілка 6,2–6,8 см). Це свідчить про збалансований розвиток системи скелета нижніх кінцівок.

Таким чином, аналіз отриманих морфологічних характеристик діаметрів дистальних епіфізів кінцівок представників нашої вибірки демонструє, що спортсмени мають гармонійний розвиток опорно-рухового апарату з тенденцією до домінування грудного (плечового) поясу та верхніх кінцівок. Це узгоджується з науковими даними Tasiopoulos I., Nikolaidis P. T. та Merlo et al. [186; 214] і свідчить про ефективність специфічного тренувального впливу у віковому діапазоні 15–16 років, коли формуються основи майбутньої спортивної майстерності.

3.1.2. Морфологічні особливості обводових розмірів кінцівок боксерів 15–16 років. У ході дослідження проведено аналіз обводових розмірів верхніх та нижніх кінцівок кваліфікованих боксерів експериментальної (n = 29) та контрольної (n = 27) груп (рис. 3.2–3.3). За результатами вимірювань середні значення обводових показників представників експериментальної групи становили: обвід плеча напруженого – 31,14 см (SD 1,74), обвід плеча розслабленого – 28,36 см (SD 2,22), обвід передпліччя – 25,51 см (SD 0,99),

обвід стегна – 53,41 см (SD 3,63), обвід гомілки в найширшій частині – 35,20 см (SD 2,10).

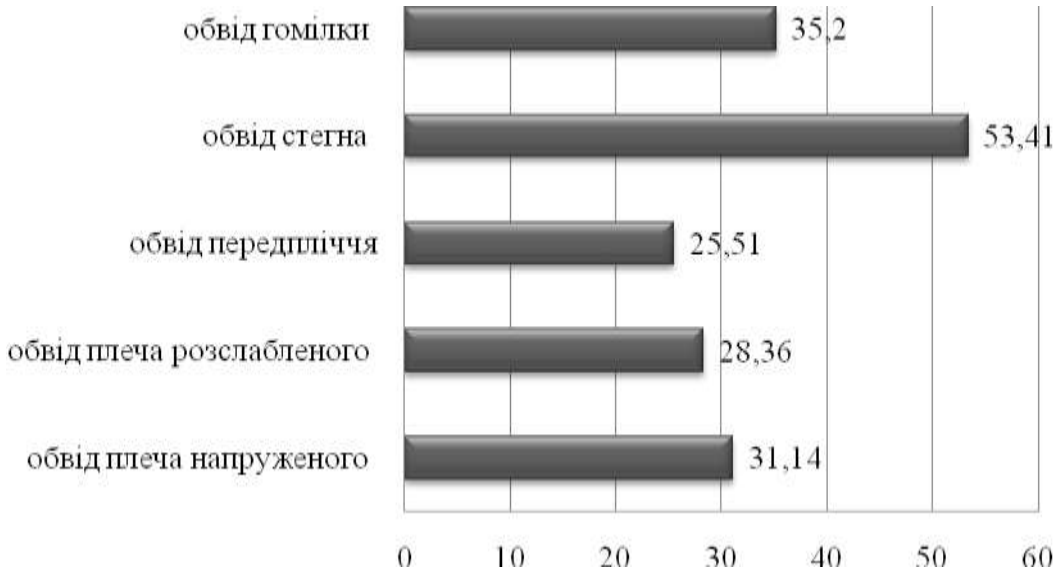

Рис. 3.2. Обводові розміри кінцівок представників експериментальної групи

У контрольній групі показники мали схожу тенденцію: обвід плеча напруженого – 30,89 см (SD 1,35), обвід плеча розслабленого – 28,39 см (SD 2,0,7), обвід передпліччя – 25,38 см (SD 0,77), обвід стегна – 53,31 см (SD 2,55), обвід гомілки в найширшій частині – 35,12 см (SD 1,81). Варіація показників (CV) перебуває у межах 5–8 %, що свідчить про відносну однорідність вибірки та відповідність середнім значенням для даної вікової категорії. Мінімальні значення в обох групах реєструвалися на рівні: 27,0–28 см для плеча, 24,0 см – для передпліччя, 49,0 см – для стегна, 31,1 см – для гомілки. Максимальні значення у групах становили 34–35,7 см, 26,8–27,2 см, 57–64,8 см та 37,9–38,4 см відповідно. Показники плеча та передпліччя свідчать про добре розвинену м’язову масу верхніх кінцівок, що відповідає специфіці боксу. Стегно та гомілка демонструють пропорційний розвиток нижніх кінцівок, необхідний для стійкості та пересувань на рингу.

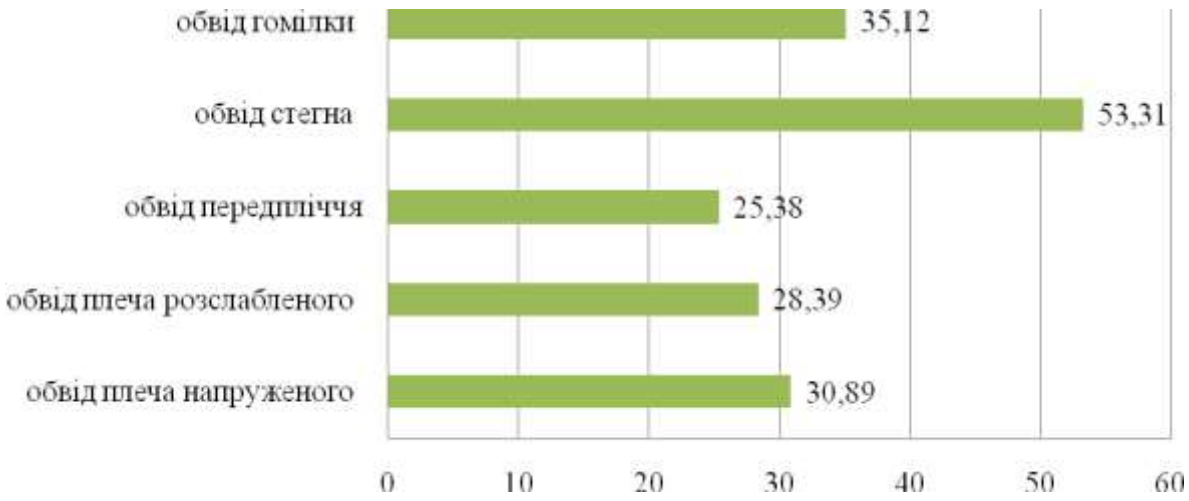

Рис. 3.3. Обводові розміри кінцівок представників контрольної групи

Якщо зіставити ці дані з опублікованими результатами, видно, що в цілому наші показники перебувають в межах або трохи перевищують типові антропометричні дані підлітків і спортсменів. Подібні показники подані також у роботі [199], де підкреслюється, що для спортсменів цього віку характерне поступове зростання обводів кінцівок за рахунок розвитку м’язової маси. У боксерів, згідно з дослідженнями, відзначається дещо більший обвід плеча та передпліччя порівняно з підлітками, які не займаються спортом, що зумовлено специфікою навантажень. Водночас отримані нами показники добре корелюють із сучасними нормативами фізичного розвитку юнаків 15–16 років, поданими у дослідженні [213; 219].

Порівнюючи отримані нами результати з літературними даними, бачимо, що у дослідженні Ríos-Limas та співавт. [161] виявлено, що скориговані у процесі навантажень обводи гомілки та стегна позитивно корелюють з вертикальним стрибком у молодих спортсменів (значення значущі), що підтверджує функціональне значення обводових розмірів м’язів нижніх кінцівок у видах спорту, що потребують вибухової сили. Дослідники Kobylińska M та колеги [169] описували та аналізували компоненти тіла й антропометричні індекси в дітей та підлітків (6–18 років) і виявили значущий вплив віку та статі на обводи різних груп м’язів, зростання яких прискорюється

в підлітковому віці. У роботі Sun et al. [211] порівнювали антропометричні ознаки у молодих елітних футболістів віку 15, 16 і 17 років: виявлено статистично значущі відмінності в обводі гомілки та обводі стегна між підгрупами, що підкреслює, що в цей вік триває інтенсивне зростання обводів нижніх кінцівок, особливо в підлітків, які виконують належні фізичні навантаження.

У роботі Mala et al. [181] показано, що обводи гомілки і стегна часто використовують як показники симетрії та м'язового розвитку серед спортсменів, і що ці величини тісно пов'язані з продуктивністю нижніх кінцівок. Оскільки дані Ríos-Limas, Kobylińska, Sun та Mala стосуються саме обводів м'язів або їх кореляції з фізичною здатністю молодих спортсменів, наші результати вимірів плеча, передпліччя, стегна й гомілки можна вважати узгодженими із сучасними тенденціями. Зокрема, інтенсивне зростання обводів нижніх кінцівок підтверджується у роботі Sun et al., що підсилює правомірність наших результатів щодо стегна й гомілки [161; 169; 211].

Проведені довготривалі виміри обводових розмірів (напружене і розслаблене плече, стегно та гомілка) у італійських підлітків і навели стандарти росту та змін у цих показниках. Їхні дані дають змогу стверджувати, що наші показники плеча та стегна відповідають їхнім або трохи вищі за середні для спортивно тренованих підлітків. У дослідженні Cao та ін., [227] вимірювали обводи стегна та гомілки в юних гольфістів, і виявили, що кращі спортсмени демонстрували значно більші обводи (стегна, гомілки) порівняно з кваліфікованими гольфістами. Хоча це інший вид спорту, однак дані підкреслюють, що збільшені обводові розміри нижніх кінцівок часто асоціюються з кращою спортивною формою у підлітків.

У статті Sun та ін. [211] було встановлено, що між віковими групами 15–16–17 років значущо відрізняються обводи гомілки та стегна. Зокрема, у групі 16 років обводи гомілки й стегна були більшими, ніж у 15 років. Це підтверджує, що в цьому віці проходить активне зростання м'язової маси нижніх кінцівок. У дослідженні Philip Davis [134] встановлено, що обводи

гомілки та стегна позитивно корелюють з показниками швидкості та вибухової сили, що вказує на функціональну цінність цих обводів у спорті.

Таким чином, можна сказати, що отримані нами обводові розміри плеча, передпліччя, стегна та гомілки перебувають у межах сучасних даних для тренованих підлітків або навіть трохи перевершують їх, що характерно для спортсменів, які піддають верхні та нижні кінцівки спеціалізованим фізичним навантаженням. Вищі обводи нижніх кінцівок (стегно, гомілка) у нашій групі відповідають тенденціям, зафіксованим у дослідженнях з футболу та інших видів спорту, де підкреслюється роль цих показників у продуктивності. Більш виражений розвиток плеча та передпліччя також свідчить про специфічні тренувальні навантаження боксерів, які стимулюють зростання м’язової маси на верхніх кінцівках. Отже, отримані дані підтверджують, що морфологічні характеристики обводових розмірів кінцівок наших боксерів відповідають сучасним тренованим підліткам і відображають адаптацію до спортивних навантажень.

Це дає підстави зробити висновок, що обстежувані спортсмени мають гармонійний розвиток, а їхні морфологічні параметри відповідають віковим нормам, тобто обводові розміри плеча, передпліччя, стегна та гомілки у боксерів 15–16 років перебувають у межах вікових норм і практично збігаються з даними сучасної літератури.

3.1.3. Морфофункціональні параметри обводових розмірів грудної клітки. Моніторинг ОГК є простим дешевим, швидким і інформативним тестом, що відображає адаптацію дихальної системи до тренувань і може доповнювати дані про склад тіла та функціональні тести (Merlo et al. [186], Slimani et al. [206]). Аналіз літературних джерел свідчить, що класичні джерела з антропометрії та фізичного розвитку підлітків відзначають, що обводи грудної клітки у хлопців 15–16 років зазвичай перебувають в широкому інтервалі, приблизно 82–88 см у спокої, а під час глибокого вдиху/видиху відповідні показники зазвичай збільшуються/зменшуються на кілька сантиметрів залежно від кондиції та тренованості грудної дихальної

мускулатури [182]. Дослідження, що аналізують морфофункціональні та фізичні профілі бійців (боксерів, кікбоксерів, борців), свідчать про тенденцію до збільшених об'ємів грудної клітки та більшої дихальної резервної здатності порівняно з підлітками-однолітками, не залученими у спеціалізований тренувальний процес [125; 207]. Основними причинами цього є адаптація дихальної мускулатури до специфічних аеробних та інтервальних навантажень; сильніший розвиток грудної клітки та міжреберових м'язів, а також високий рівень загальної м'язової маси та витривалості.

На основі отриманих нами даних стосовно обводів грудної клітки наших боксерів (рис. 3.4) експериментальної групи ми бачимо, що ОГК у стані спокою 85,14 ± 2,23 см (мін 80,0; макс 88,7), ОГК на максимумі вдиху – 91,71 ± 2,60 см (мін 83,0; макс 95,4), ОГК на максимумі видиху – 84,48 ± 2,18 см (мін 78,5; макс 89,1), середній показник екскурсії грудної клітки становить ≈ 7,22± 2,02 см.

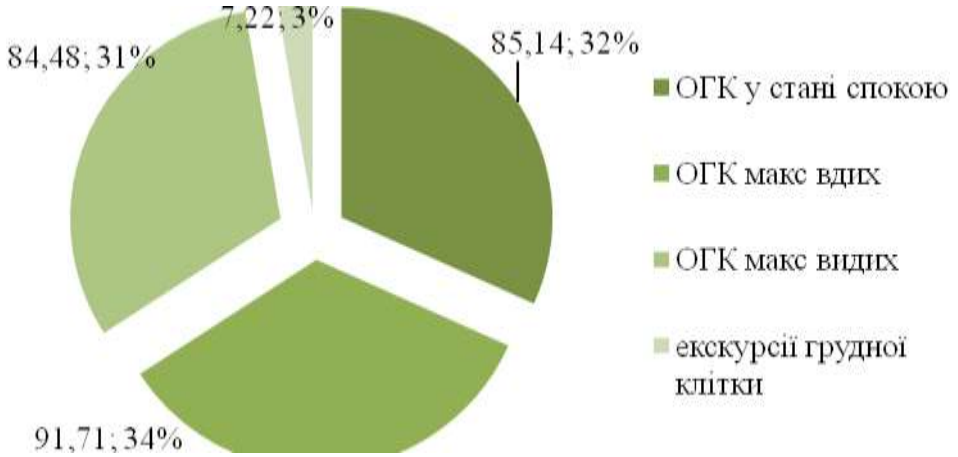

Рис. 3.4. Обводові розміри грудної клітки представників експериментальної групи

У контрольній групі показники мали схожу тенденцію розподілу (рис. 3.5) і не суттєво відрізнялись від експериментальної групи: ОГК у стані спокою 84,80 ± 2,0 см (мін 80,0; макс 87,7), ОГК на максимумі вдиху – 90,99 ± 2,45 см (мін 83,0; макс 93,9), ОГК на максимумі видиху – 84,21 ± 1,81 см (мін 78,5; макс 87,2), середній показник екскурсії грудної клітки становить ≈ 6,8± 1,55 см.

Аналіз отриманих показників вказує на близькість значень у обох групах на початковому етапі досліджень, що свідчить про коректний розподіл обстежуваних і дає підстави вважати групи співставними для подальшого аналізу, це важливо для валідності подальших висновків.

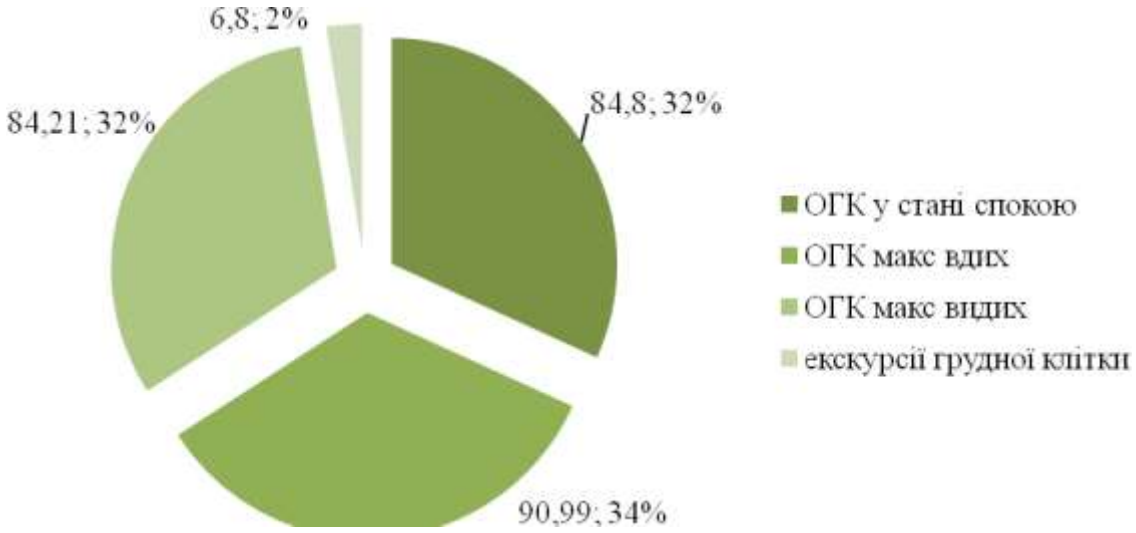

Рис. 3.5. Обводові розміри грудної клітки представників контрольної групи

Розподіл значень детермінований (показники асиметрії й ексцесу свідчать про невелику відхиленість, але в цілому нормальний/наближений до нормального розподіл для більшості параметрів). Значення $ОГК_{вдих}$ ≈ 90,99–91,7 см у наших бійців узгоджуються з тим, що у тренованих підлітків-спортсменів ОГК на вдиху частіше лежить на верхній межі або трохи вище середніх вікових норм. Отже, отримані середні значення ($ОГК_{спок}$ ≈ 84,88–85 см; $ОГК_{вдих}$ ≈ 90,99–91,7 см; $ОГК_{видих}$ ≈ 84,21–84,5 см) повністю укладаються в очікувані вікові рамки.

Екскурсія грудної клітки в середньому ≈ 6,8–7,2 см у вибірках – це адекватний результат для підлітків-спортсменів. У наукових оглядах та роботах, що досліджують спортивну адаптацію дихальної системи, типовим вважають інтервал ~5–9 см для тренованих підлітків, тоді як у нетренованих підлітків значення можуть бути дещо менші. Отже, наш показник свідчить про

задовільну еластичність грудної клітки та достатню функціональну резервну здатність дихальної системи [125; 206]. Невелика міжіндивідуальна варіабельність у обстежуваній групі (SD ≈ 2–2.8 см) очікувана і може бути пояснена передусім різною стадією біологічного дозрівання у підлітків [183], тобто що в однаковому хронологічному віці окремі підлітки можуть перебувати на різних стадіях статевого дозрівання, а також різницею тренувального процесу та обсягу спеціальних навантажень на м’язи грудної клітки (дихальні м’язи).

Загалом отримані результати аналізу обводу грудної клітки (ОГК) у боксерів 15–16 років свідчать про відповідність показників віковим та спортивним нормам і характеризують достатню еластичність грудної клітки та функціональні резерви дихальної системи. Отримані значення співвідносяться з літературними даними щодо морфофункціональних характеристик підлітків-спортсменів. Згідно з Malina, Bouchard та Bar-Or [182], середні показники обводів грудної клітки у хлопців 15–16 років зазвичай перебувають у межах 82–88 см у стані спокою, що узгоджується з нашими вимірами. Таким чином, результати дослідження підтверджують відповідність ОГК боксерів цього віку нормативним значенням для цієї вікової категорії. Середні показники ОГК у стані спокою (85,1 см), на вдиху (91,7 см) і на видиху (84,5 см) у досліджуваних вибірках 15–16-річних боксерів відповідають або перебувають на верхніх межах вікових нормативів і збігаються із профілем тренованих підлітків-спортсменів [125; 182; 207].

Важливо відзначити, що у спортсменів, які займаються видами спорту з вираженою аеробно-анаеробною складовою (бокс, боротьба, кікбоксинг), показники життєвого об’єму грудної клітки зазвичай перевищують середньостатистичні значення однолітків, що не тренуються [125]. Це пояснюється розвитком дихальної мускулатури, підвищенням еластичності грудної клітки та кращою адаптацією до фізичних навантажень. Отримані у нашій роботі результати (життєвий показник грудної клітки ~7 см) повністю узгоджуються з наведеними даними та підтверджують тренувальну специфіку

розвитку респіраторної системи у боксерів. Літературні дані стверджують, що якщо у спортсмена відмічено низький життєвий показник екскурсії грудної клітки (< ~5 см) або відносно малі ОГК порівняно з середніми показниками у групі, то варто додати специфічні вправи на дихальну мускулатуру (діафрагмальні дихальні вправи, вправи для міжреброві м'язів, дихальні тренажери), а також коригувати інтенсивність й обсяг аеробних/анаеробних навантажень. Окрім цього за рекомендаціями Malina et al. [183] інтерпретуючи будь які антропометричні та функціональні показники у підлітків, слід обов'язково враховувати біологічний (пубертатний) вік підлітка, оскільки спортсмени, які досягли більш високої стадії дозрівання, можуть мати більші ОГК просто внаслідок анатомічного зросту, а не (тільки) тренувальних адаптацій. А за даними Chaabène et al. [125], більші ОГК і кращий життєвий показник грудної клітки зазвичай асоціюються з кращими показниками витривалості й швидкого відновлення після навантаження, що актуально для боксерських тестів інтервального типу.

Систематичні огляди (Slimani et al. [206]) демонструють, що у спортсменів-єдиноборців спостерігається виражене підвищення обводових і функціональних показників грудної клітки порівняно з нетренованими підлітками, що є наслідком специфічної підготовки та значних навантажень на серцево-дихальну систему. Наші дані підтверджують цю тенденцію: значення ОГК на вдиху (90,99–91,7 см) відповідають верхній межі для даного віку та вказують на достатній рівень функціональної готовності спортсменів.

Таким чином, отримані результати демонструють, що морфофункціональні показники обводових розмірів грудної клітки у боксерів 15–16 років відповідають віковим нормативам і наближаються до верхньої межі діапазону, що можна розглядати як позитивний ефект систематичного тренувального процесу. Це має важливе практичне значення для контролю за фізичним розвитком спортсменів та індивідуалізації тренувальних навантажень. Життєвий показник екскурсії грудної клітки (6,8–7,2 см) свідчить про достатню

резервну дихальну здатність і адекватну тренованість дихальної мускулатури в середньому по обох групах.

Аналіз отриманих показників товщини шкірно-жирових складок (ШЖС) у обстежуваних групах продемонстрував, що середні значення перебувають у межах норми для спортсменів цього віку. Найвищі показники спостерігались у ділянці живота (18,55 мм) та на боці (18,97 мм), що є типовою зоною відкладення підшкірного жиру у підлітків. Найнижчі значення відмічалися на передпліччі (5,29 мм) та двоголовому м'язі (7,0 мм). Сумарний показник по 9 складках становив близько 111 мм, що відповідає приблизно 10–12 % жирової маси тіла і узгоджується з нормальними межами для кваліфікованих спортсменів [112]. Отримані результати добре співвідносяться з даними літератури. Так, Smith [208] у дослідженні фізіологічного профілю англійських боксерів-юніорів вказує на середні значення шкірно-жирової складки на триголовому м'язі у межах 8–10 мм, під лопаткою – 12–14 мм, на стегні – 13–15 мм, що практично ідентично даним нашого дослідження. Автори показали, що у підлітків-боксерів 15–16 років відсоток жиру, розрахований за сумою шкірних складок, становить 8–12 %, що узгоджується з отриманим у нас діапазоном (≈10–12 %).

Згідно з оглядом Malina, Rogol [183], спортсмени-підлітки мають на 3–5 % нижчий відсоток жиру, ніж їхні ровесники, які не займаються спортом [219]. Це ще раз підтверджує, що представлені результати є характерними для тренованих юнаків-боксерів. Подібні висновки наводять Franchini, Brito та Artioli [146], які відзначають, що низький рівень жиру є важливим фактором для підтримання високої відносної сили, швидкості та витривалості у спортсменів єдиноборств. Таким чином, можна стверджувати, що товщина шкірно-жирових складок у боксерів 15–16 років із нашої вибірки відповідає сучасним літературним даним і відображає оптимальний рівень жирового компонента для цього виду спорту.

3.1.4. Аналіз компонентного складу тіла контрольної та експериментальної групи. Склад тіла є важливим показником фізичної

підготовленості, особливо для представників єдиноборств, зокрема боксу, де оптимальне співвідношення м’язової, жирової та кісткової маси безпосередньо корелює не лише з ефективністю техніко-тактичних дій, але й із загальною працездатністю та спортивною безпекою атлета. Враховуючи, що у підлітковому віці (15–16 років) ці антропометричні параметри перебувають у фазі динамічного розвитку, виникає необхідність ретельного порівняння фактичних даних із встановленими віковими та спортивно-специфічними нормативами. У рамках проведеного нами дослідження в експериментальній (ЕГ) (n=29) та контрольній групах (КГ) (n=27), на початковому етапі аналізу їхніх основних антропометричних характеристик не виявлено статистично значущих міжгрупових відмінностей, що доводить початкову однорідність вибірки.

Антропометричний аналіз, проведений у досліджуваних групах боксерів, встановив такі середні показники складу тіла: в експериментальній групі абсолютна маса м’язового компонента становила 28,9 кг (35,1 % від загальної ваги тіла), кісткового компонента – 11,4 кг (15,3 %), а жирового компонента – 11,2 кг (13,7 %). Для контрольної групи відповідні показники становили: м’язовий компонент – 28,0 кг (34,0 %), кістковий компонент – 11,2 кг (15,1 %), та жировий компонент – 10,6 кг (12,9 %). Отримані дані демонструють, що склад тіла обстежених боксерів юніорського віку (15–16 років) в обох групах характеризується достатньо високим рівнем м’язової маси (34,0–35,1 %), оптимальним показником кісткової маси (15,1–15,3 %) та відносно невисокою часткою жирового компонента (12,9–13,7 %).

Імпедансометрія складу тіла, застосована до обстежуваних груп боксерів, зафіксувала схожі середні показники ваги тіла: 61,4±2,85 кг в експериментальній групі та 61,78±2,97 кг у контрольній групі. Детальний розподіл компонентів показав, що середнє значення жирового компонента становило 13,4±1,38 % та 12,02±2,15 % відповідно, тоді як відсоток скелетних м’язів досягав 35,86±1,39 % в ЕГ та 34,88±1,00 % у КГ (рис. 3.6), причому всі ці показники перебувають у межах встановлених вікових норм [112; 168].

Рис. 3.6. Компонентний склад тіла обстежуваних груп методом імпедансометрії

Застосована методика також дала змогу визначити діапазони показників основного обміну організму, які коливалися від 1567,38 ккал/добу до 1652 ккал/добу в експериментальній групі та від 1553,17 ккал/добу до 1647,64 ккал/добу у контрольній. Крім того, низька бальна оцінка вмісту вісцерального жиру (2,93±1,10 для ЕГ та 2,50±1,15 для КГ) свідчить про ефективний контроль цього метаболічного показника завдяки регулярним тренувальним навантаженням. Загалом, отримані результати демонструють високу конвергенцію з даними літературних джерел для осіб вікової групи 15–20 років [218; 219; 222].

Що стосується ІМТ, то в обстежених групах боксерів він становить 20,93 ± 1,24 кг/м² – експериментальна група і 20,55 ± 1,01 кг/м^2 – контрольна групи, що є в межах норми для спортсменів (18,5–24,9 кг/м²) [156; 218; 220]. Різниці розподілу ваго-ростових показників та ІМТ між обстежуваними групами не виявлено ($p>0,05$).

Порівняльний аналіз індивідуальних антропометричних показників обстежених спортсменів обох груп підтвердив їхню повну відповідність літературним нормативам для боксерів юнацького віку (15–16 років): вага тіла узгоджується з діапазоном 59–65 кг [112; 222], а індекс маси тіла (ІМТ)

перебуває в межах норми для підлітків і спортсменів (18,5–24,9 кг/м^2) [178; 219].

Імпедансометрія засвідчила, що відсоток жирової тканини відповідає рекомендованим межам для кваліфікованих боксерів (8–15 %) [125], а частка скелетних м'язів (34–37 %) узгоджується із середнім рівнем м'язової маси для цієї вікової категорії [122], при цьому показник основного обміну речовин (BMR) відповідає фізіологічним нормам для юнаків з високим рівнем фізичної активності [218; 219].

Низька бальна оцінка вісцерального жиру, який є складовою частиною жирового компонента, є в межах вікової норми в обидвох групах обстежуваних (< 10 балів), що свідчить про позитивний вплив регулярних тренувань на контроль цього показника в обидвох групах та про позитивний вплив регулярних тренувань на контроль цього компонента, що корелює з результатами досліджень антропометричного та морфофункціонального профілю кваліфікованих боксерів. Отримані дані цілком узгоджуються з результатами наукових досліджень Wilson, D.C.et al. [222] антропометричного та морфофункціонального профілю боксерів віком 15–20 років [125; 222].

Застосування розрахункового методу додатково підтвердило (рис. 3.7), що кістковий компонент (15,1–15,3 %) узгоджується з даними Roger M. et al. (2003) про 14–16 % для фізично активних юнаків у пубертатному періоді [168]. Це вказує на нормальну мінералізацію кісток, що є важливо для профілактики травм при ударних навантаженнях. Вміст м'язової маси у наших спортсменів відповідає типовим значенням для тренованих підлітків-єдиноборців, де частка скелетної мускулатури може сягати 33–38 % [164], що є необхідним чинником для підтримання високої швидкісно-силової працездатності.

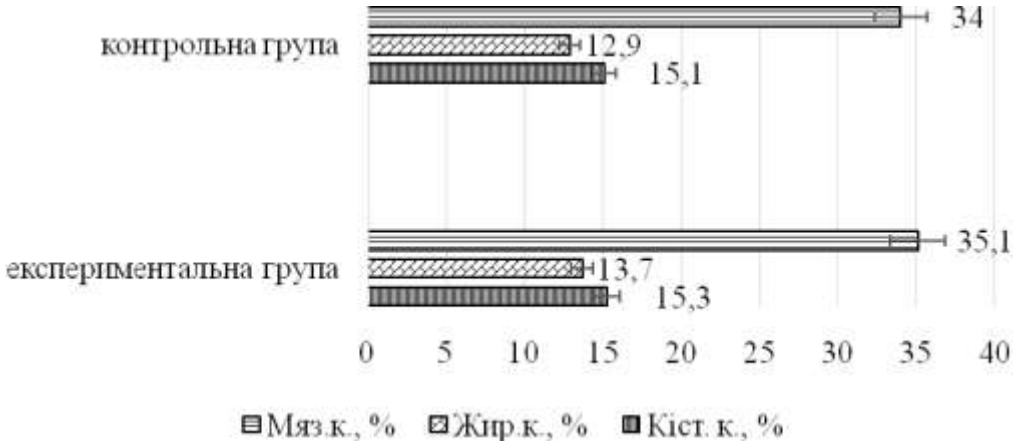

Рис. 3.7. Компонентний склад тіла обстежуваних груп
за розрахунковим методом

Літературні дані підкреслюють, що у спортсменів бойових видів спорту в процесі регулярних фізичних навантажень відзначаються як відносні, так і абсолютні зміни у компонентах складу тіла. Передусім це зауважується по відносному збільшенню м'язової маси, особливо в ділянці верхніх кінцівок порівняно з нижніми, що безпосередньо пов'язано з техніко-тактичними вимогами боксу. За даними Merlo et al. [186] у кваліфікованих боксерів м'язова маса верхніх кінцівок перевищує показники ровесників на 10–15 %. Це підтверджує відповідність результатів специфіці боксу, де важливе значення має сила рук. При цьому жирова маса (12,9–13,7 %) перебуває у межах, рекомендованих для контактних видів спорту [112; 117; 218], і в діапазоні норм, що вказує на ефективність тренувального процесу та специфічну спортивну адаптацію, особливо порівняно з нижніми перцентилями вікових нормативів для підлітків [198]. Таким чином, дослідження підтверджує, що боксери 15–16 років на етапі спеціалізованої базової підготовки демонструють сприятливі морфофункціональні характеристики, які є ключовою передумовою для подальшого підвищення їхнього техніко-тактичного рівня та спортивних результатів, і можуть слугувати орієнтиром для моніторингу та розробки індивідуалізованих програм. Це означає, що наші дані перебувають в межах

норми, що вказує на ефективність тренувального процесу та специфічну спортивну адаптацію.

3.1.5. Огляд індексів фізичного розвитку боксерів контрольної та експериментальної групи. Оцінка індексів фізичного розвитку є важливим елементом контролю за станом тренованості кваліфікованих спортсменів. Ці індекси відображають рівень гармонійності фізичного розвитку, ступінь морфофункціональної зрілості та ефективність тренувального процесу у боксерів [125; 146]. Зокрема, індекси Ерісмана, Бругша, розвитку мускулатури, життєвий індекс, індекс ширини плечей і тазу дозволяють визначити, наскільки пропорційно та функціонально розвинений організм спортсмена. Внаслідок антропометричного обстеження боксерів віком 15–16 років визначено низку морфофункціональних індексів фізичного розвитку, що відображають особливості соматичного розвитку та адаптації організму молодих спортсменів до тренувальних навантажень.

Дані антропометричного та функціонального обстеження боксерів віком 15–16 років (експериментальна група n=29, контрольна група n=27), проаналізовані за допомогою індексів, свідчать про високий рівень фізичної підготовленості, сформовану спеціалізовану тілобудову та значні адаптаційні резерви організму до тренувальних навантажень. Аналіз індексів пропорційності тіла виявив ознаки, типові для спортсменів, що займаються ударними видами спорту. З представлених даних видно, що середні значення усіх індексів у ЕГ та КГ є дуже близькими (табл. 3.2). Між групами практично відсутні значущі відмінності (різниця становить лише десяті або соті частки) за усіма вимірюваними показниками. Це свідчить про однорідний вихідний фізичний розвиток обох груп на момент початку досліджень, що є позитивним фактором для подальшого коректного порівняння впливу експериментальної методики.

Обидві групи мають середній розвиток грудної клітки за індексом Ерісмана (≈5,0−5,2 см). Це вказує на гармонійний розвиток грудної клітки відносно зросту. Для боксерів, де важлива витривалість та дихальна функція,

цей показник є важливим, хоча його «середній» рівень може мати потенціал для покращення, та вказує що ще не завершились процеси росту в обстежуваних. Нормативні значення для хлопців 15–16 років становлять 3–6 см [190]. Середній показник у досліджуваних боксерів (5,02 см) свідчить про гармонійний розвиток грудної клітки та відповідає нормі для спортсменів цього віку. Розкид результатів невеликий (коефіцієнт варіації 3–6 %), що свідчить про достатню однорідність вибірки та близький рівень тренованості спортсменів. Подібні результати щодо підлітків спортсменів наведені у дослідженнях, де значення індекса Ерісмана коливалися в межах 4,8–5,4 см [190].

Таблиця 3.2

Середні значення індексів фізичного розвитку боксерів 15–16 років на початку експерименту

Індекс	Експериментальна група (n = 29, M± SD)	Контрольна група (n = 27, M± SD)	Літературні дані [110; 125; 183; 187; 190; 207]
Індекс Ерісмана	5,02 ± 1,03 см	5,17 ± 0,68 см	4,8–5,4 см
Індекс Бругша	50,26 ± 1,02 %	50,35 ± 0,91 %	48–52 %
Індекс розвитку мускулатури	9,41 ± 1,12 %	9,54 ± 0,99 %	9,2–10,0 %
Життєвий індекс	70,79 ± 1,89 мл/кг	70,14 ± 1,62 мл/кг	65–75 мл/кг
Індекс ширини плечей	23,17 ± 0,75 %	23,28 ± 0,83 %	22–24 %
Індекс ширини тазу	16,17 ± 0,78 %	16,44 ± 0,72 %	15–17 %
Площа поверхні тіла	1,85 ± 0,01 м²	1,87 ± 0,05 м²	1,70–1,94 м^2

Індекс Бругша ≈50,2–50,3% відповідає нормі. Це свідчить про гармонійне співвідношення ваги тіла до зросту (відсутність вираженої надмірної/ недостатньої ваги), що є типовим для підлітків-спортсменів, які регулярно тренуються і мають оптимальний склад тіла. У кваліфікованих спортсменів оптимальним вважається показник 48–52 %, що відповідає нормостенічному типу пропорцій між вагою і зростом. Отримане нами середнє значення 50,26 %

вказує на раціональне співвідношення маси тіла до зросту, характерне для боксерів з адекватним м’язовим розвитком і відсутністю надлишкової жирової маси. Chaabène і співавт. [125] у вибірці кваліфікованих боксерів Тунісу отримали середнє значення 49,8 %, що майже збігається з нашими даними.

Значення індексу розвитку мускулатури ≈9,4–9,5 % перебуває в межах норми. Хоча боксери мають мати добре розвинену мускулатуру, «норма» може вказувати на те, що боксери 15–16 років ще не досягли піку свого м’язового розвитку, або ж індекс оцінює загальний розвиток мускулатури, який у цьому віці є помірним. Показник індексу розвитку мускулатури у наших спортсменів становив 9,41–9,54 %, що перебуває у межах норми для спортсменів силових та швидкісно-силових видів [146]. Дані Merlo et al. [186] свідчать, що для кваліфікованих боксерів середній показник індексу розвитку мускулатури становить 9,2–10,0 %, що підтверджує адекватність отриманих результатів. Це свідчить про збалансоване поєднання м’язової маси та жирової складової, що є необхідним для підтримання швидкості та сили удару.

Показник життєвого індексу ≈70,4 мл/кг відповідає середньому рівню. Цей індекс відображає функціональний стан дихальної системи (життєва ємність легень, ЖЄЛ, на кілограм ваги тіла). Для висококваліфікованих спортсменів бажаними є вищі показники (≥75−80 мл/кг), особливо у видах спорту на витривалість. Для боксерів, де важлива витривалість та здатність витримувати навантаження, «середній» рівень свідчить про наявність резерву для покращення легеневої функції та аеробної витривалості. Середнє значення життєвого індексу 70,1–70,7 мл/кг вказує на високий рівень розвитку функцій дихальної системи. За даними Malina et al. [183], для юнаків-спортсменів віком 15–16 років нормальні показники індексу ЖЄЛ становлять 65–75 мл/кг. Отже, отримані результати повністю відповідають віковій нормі. Подібні значення (70,3 ± 2,4 мл/кг) наведені також у дослідженні Akhmedova et al. [110] для боксерів того ж віку, що свідчить про відповідний рівень тренованості дихального апарату.

Ширина плечей (індекс ≈23,2 %) відповідає нормі та вказує на середній розмір плечей, що є сприятливим для боксерів, оскільки широкий плечовий пояс забезпечує потужність ударів та стійкість. Ширина тазу (індекс ≈16,2−16,4 %) оцінюється як «вузький таз». Це типово для атлетичного/ худорлявого типу статури, який часто домінує серед боксерів легких і середніх вагових категорій. Вузький таз може асоціюватися з меншою вагою та підвищеною швидкістю рухів. Середні значення індексу ширини плечей (23,17 %) та тазу (16,17 %) відповідають типовим межам для спортсменів бойових видів спорту: 22–24 % і 15–17 % відповідно [207]. Ці показники характеризують пропорційність поперечного розвитку тіла, що важливо для підтримання стійкості, балансу та ефективності технічних дій у поєдинку. Chaabène et al. [125] також відзначають, що кваліфіковані боксери мають аналогічні пропорції плечового і тазового поясу, що забезпечує оптимальну біомеханіку рухів.

Порівняння отриманих показників з реальними даними, наведеними закордонними авторами, показало, що індекси фізичного розвитку боксерів 15–16 років перебувають у межах вікової норми, а деякі – на рівні вище середнього. Це свідчить про гармонійний фізичний розвиток і високу функціональну адаптацію до специфічних тренувальних навантажень.

Зокрема, високі значення індексу Ерісмана і життєвого індексу свідчать про ефективну роботу дихальної системи, тоді як стабільні показники індексу розвитку мускулатури та індексу Бругша – про раціональне співвідношення м’язової маси і зросту. Таким чином, отримані результати підтверджують достатній рівень морфофункціональної підготовленості боксерів цього віку.

Площа поверхні тіла (ППТ) є важливим показником фізичного розвитку спортсмена. У наших боксерів 15–16 років ППТ коливалася від 1,70 до 1,94 м², із середнім значенням 1,85 ± 0,01 м², що свідчить про однорідність вибірки та відповідність показників віковим нормам для юнаків цього віку [190]. Подібні результати зафіксовано у роботі Slimani et al. [207], де у боксерів 14–17 років середня площа поверхні тіла становила 1,82 ± 0,04 м².

Значення ППТ тісно корелює з масою та зростом, відображаючи адаптаційний рівень розвитку тіла спортсменів до систематичних навантажень [183].

Аналіз фізичного розвитку боксерів 15–16 років показав, що обидві групи мають гармонійний розвиток за антропометричними показниками та збалансований морфологічний профіль.

3.1.6. Особливості соматотипування боксерів за Хіт-Картером. Методика Хіт-Картера (Heath-Carter, 1967) є однією з найбільш поширених методик комплексної оцінки морфологічних характеристик спортсменів. Вона базується на визначенні трьох компонентів тілобудови – ендоморфного (жирового), мезоморфного (м'язово-кісткового) та ектоморфного (лінійного), що дає змогу кількісно оцінити індивідуальні особливості фізичного розвитку. Для бійцівських видів спорту, зокрема боксу, цей підхід особливо важливий, оскільки поєднання сили, вибуховості й оптимальної маси тіла визначає ефективність техніко-тактичних дій [146; 183].

Наведений аналіз компонентів соматотипу за методом Хіт-Картера (Heath-Carter Somatotype) у групі кваліфікованих боксерів демонструє чітку спеціалізовану конституцію, яка є типовою та функціонально оптимальною для високоефективної змагальної діяльності в боксі. Соматотип відображає морфологічну інтеграцію спадкових факторів та впливу тренувального процесу. Середнє значення ендоморфії в обстежуваних групах становило в ЕГ 3,84 ± 0,17 – та 3,87± 0,13 в КГ (рис. 3.8), що свідчить про низько-середній рівень жирової складової. Подібні результати наведені в дослідженнях Franchini et al. [146] та Merlo et al. [186], де серед елітних кваліфікованих боксерів показник ендоморфії коливався від 3,5 до 4,2. Невисокий рівень жирової компоненти вказує на високий рівень аеробно-анаеробної підготовленості та ефективний енергетичний обмін, що є типовим для спортсменів із регулярним тренувальним навантаженням високої інтенсивності.

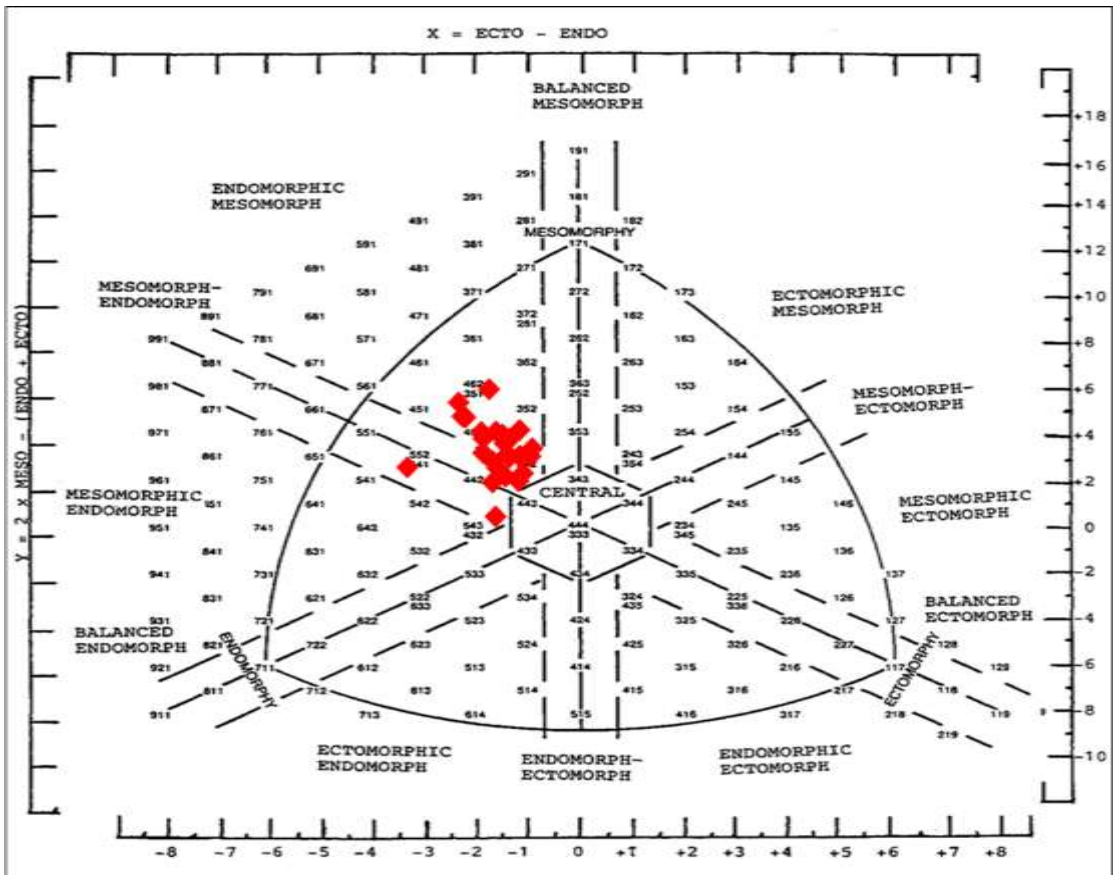

Рис. 3.8. Соматокарта спортсменів контрольної групи (соматотип за Хіт-Картером)

Показник мезоморфії в ЕГ виявився 4,67 ± 0,15, а в КГ 4,57 ± 0,14, що свідчить про добре розвинений опорно-руховий апарат. Результати узгоджуються з даними Chaabène et al. [125], які показали, що серед елітних юнаків-боксерів середній рівень мезоморфії становить 4,5–5,0. Переважання мезоморфного компонента над ендоморфним свідчить про домінування силового розвитку, що підтверджує ефективність тренувальної програми, спрямованої на підвищення м’язової сили й вибуховості.

Ектоморфний показник в ЕГ становив 2,72 ± 0,17 та 2,81 ± 0,16 в КГ, що відображає помірну лінійність статури (рис. 3.9). Показник ектоморфії у групах відображає помірну довжину кінцівок та загальну лінійність статури. У контексті боксу це означає, що спортсмени мають достатню довжину важелів (наприклад, рук) для ефективного ведення бою на дистанції, але при цьому їхня статура не є надмірно астенічною. Такий рівень ектоморфії свідчить про

оптимальний баланс між м’язовим розвитком (що приносить мезоморфія) та відносною вагою тіла (що є важливим для швидкісних характеристик). Як зазначають Nikolaidis & Karydis [190], це поєднання є характерним для спортсменів, у яких важлива висока швидкість і маневреність при збереженні потужності. Такі пропорції характерні для спортсменів, у яких м’язовий розвиток збалансовано поєднується з оптимальною вагою тіла [190]. У роботах Slimani et al. [207] та Franchini et al. [190] показники ектоморфії в кваліфікованих боксерів коливалися в межах 2,5–3,0, що практично збігається з отриманими значеннями.

Отримане поєднання показників у обстежуваних групах (ендоморфія 3,84–3,87; мезоморфія 4,57–4,67; ектоморфія 2,72–2,81) свідчить про збалансований морфофункціональний тип із перевагою м’язового розвитку. Цей профіль є типовим для спортсменів бойових видів спорту середньої вагової категорії, де необхідна комбінація сили, швидкості й маневреності. У роботах Malina et al. [183] та Merlo et al. [187] зазначено, що саме такий соматичний профіль найбільш ефективний для юнаків-боксерів, оскільки забезпечує високий рівень координаційних здібностей і оптимальне співвідношення м’язової та жирової маси. Ці пропорції є типовими для спортсменів, у яких силова складова збалансована потребою у швидкості [190]. Отримані значення перебувають в межах, визначених для кваліфікованих боксерів у міжнародних роботах [190; 206].

Морфологічний профіль кваліфікованих боксерів із компонентами конституції тіла в ЕГ 3,84–4,67–2,72 та 3,87–4,57–2,81 в КГ є оптимальним для змагальної діяльності і свідчить про високий ступінь спеціалізованої адаптації (рис. 3.9).

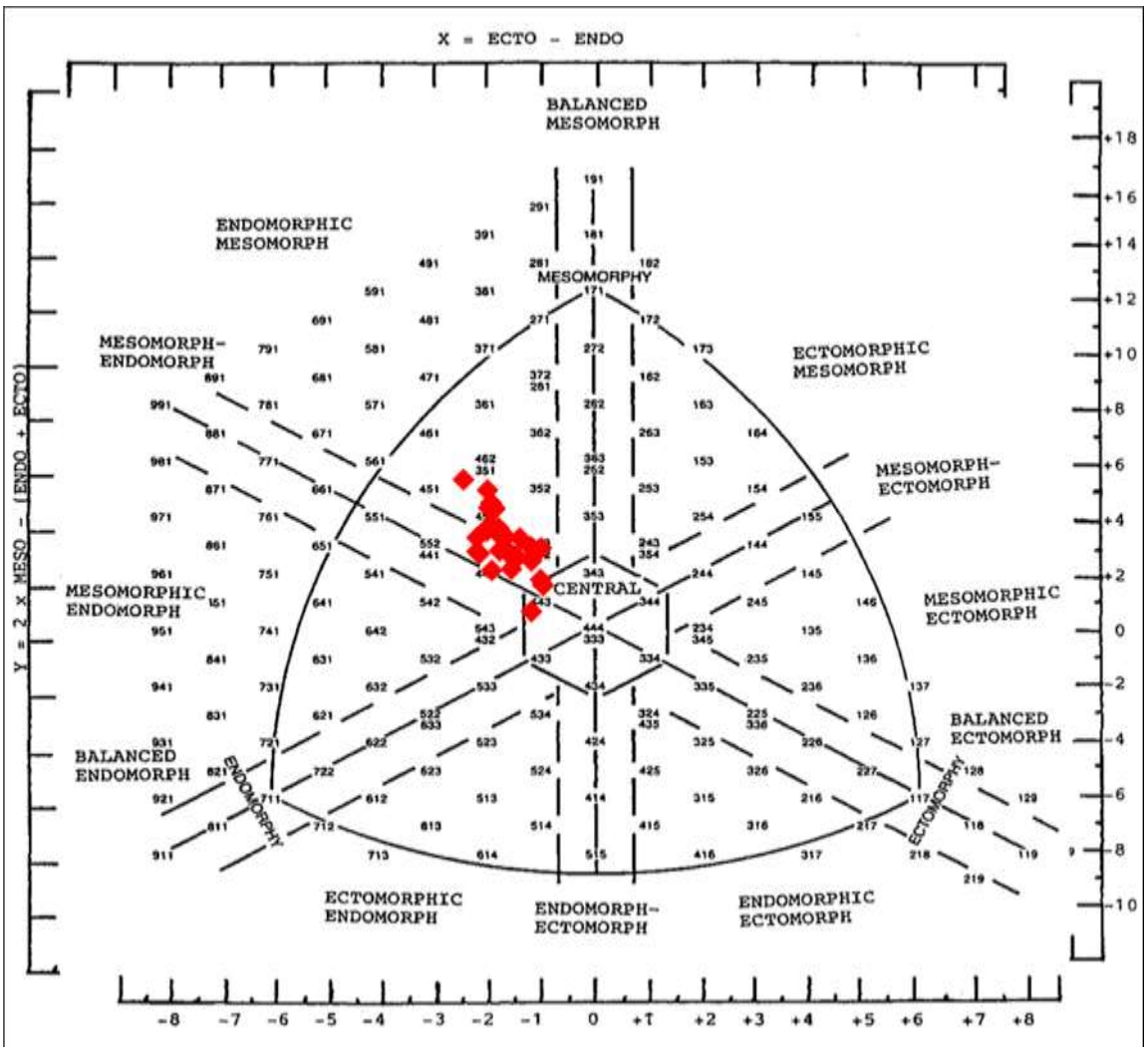

Рис. 3.9. Соматокарта спортсменів експериментальної групи (соматотип за Хіт-Картером)

Домінування мезоморфії при контрольованій ендоморфії формує спортсмена, здатного до потужних та швидких дій, що є прогностично сприятливою ознакою для їхньої подальшої спортивної кар’єри.

Переважання мезоморфного компонента над ендоморфним свідчить про домінування активної (м’язової) маси над неактивною (жировою). Це безпосередньо корелює з вибуховою силою, потужністю удару та здатністю до швидких і багаторазових високоінтенсивних рухів. Такий профіль підтверджує ефективність тренувальної програми, спрямованої на розвиток силових якостей.

Сформований соматотип кваліфікованих боксерів, що описується формулою 3,84–4,67–2,72 в ЕГ та 3,87–4,57–2,81 в КГ, класифікується як

ендоморфний мезоморф або мезоморф-ендоморф (залежно від точного розташування показників окремого спортсмена експериментальної чи контрольної групи на соматокарті). Цей профіль є функціонально вигідним для боксу, оскільки домінування мезоморфії забезпечує силовий потенціал, низька ендоморфія гарантує низьку інерційність та ефективність пересування, а помірна ектоморфія зберігає швидкість та оптимальні антропометричні важелі. Така конституція відображає високий ступінь спортивної адаптації та є прогностично сприятливою для досягнення високих спортивних результатів.

3.2. Особливості реакцій серцево-судинної системи на фізичні навантаження у боксерів

Літературні дані стверджують, що показники гемодинаміки відображають функціональний стан серцево-судинної системи і є одним із головних критеріїв адаптації організму спортсмена до фізичних навантажень. У підлітковому віці (15–16 років) відбувається активне морфофункціональне дозрівання серця, судин і системи регуляції кровообігу, що зумовлює високу варіабельність реакцій на тренувальні стимули [224]. У спортсменів цього віку спостерігаються як прояви високої лабільності гемодинаміки, так і тенденція до формування економного типу кровообігу, що характерно для тренованого серця. Попри наявність окремих робіт, систематичних перспективних досліджень саме щодо боксерів 15–16 років поки що недостатньо [147]. Різні автори застосовують неоднакові методики вимірювання (ехокардіографія, імпедансна кардіографія, СРЕТ), що ускладнює порівняння результатів [128].

Бокс належить до видів спорту з переважно анаеробно-аеробним енергозабезпеченням і короткотривалими, але дуже інтенсивними періодами навантаження. Під час поєдинку частота серцевих скорочень (ЧСС) може досягати 85–95 % від максимальної (160–190 уд/хв), що супроводжується зростанням хвилинного об’єму крові (ХОК) та артеріального тиску (АТ). ЧСС реєстрували до, під час (включаючи періоди відпочинку між раундами) та після імітованого боксерського поєдинку [128; 165, 226]. Гострі зміни показників

серцево-судинної системи після спарингів швидко нормалізуються у тренованих спортсменів – це вважається ознакою доброї серцево-судинної адаптації. Водночас у підлітків можлива надмірна реакція АТ на навантаження (систолічний тиск > 200 мм рт. ст.), що потребує контролю з боку як тренера, так і лікаря [224]. Регулярні тренування у боксі сприяють формуванню так званого «спортивного серця». За даними ехокардіографічних досліджень, у спортсменів підліткового віку відмічається помірне збільшення розмірів порожнин серця та товщини стінок міокарда, що не виходить за межі фізіологічної норми [143; 216].

Основні функціональні зрушення полягають у зниженні ЧСС у спокої до 50–65 уд/хв, збільшенні систолічного (СО) чи ударного об'єму (УО) до 70–90 мл, що свідчить про економізацію серцевої діяльності. Такі зміни корелюють із підвищенням споживання кисню та витривалості (VO_2max). За даними оглядових робіт, середні значення VO_2max для хлопців 15–16 років становлять 45–55 мл·кг$^{-1}$·хв$^{-1}$, тоді як у нетренованих однолітків – близько 40 мл·кг$^{-1}$·хв$^{-1}$ [147].

Важливим неінвазивним показником адаптації організму молодого спортсмена є варіабельність серцевого ритму (HRV). У спортсменів-підлітків спостерігається переважання парасимпатичної активності, що проявляється підвищеними значеннями показників SDNN та RMSSD [203]. Для вікової групи 12–17 років наведено орієнтовні нормативи: SDNN > 60 мс, RMSSD > 50 мс у тренованих; зниження цих показників свідчить про напруження регуляторних механізмів. Моніторинг варіабельності серцевого ритму (HRV) дозволяє своєчасно виявляти перевтому й планувати оптимальний режим відновлення. Артеріальний тиск у спокої в тренованих підлітків зазвичай становить 110–120/65–75 мм рт. ст. Під час інтенсивного навантаження систолічний АТ може підвищуватися до 190–200 мм рт. ст., діастолічний – не перевищує 90 мм рт. ст. (табл. 3.3) [147].

Таблиця 3.3

Нормативні показники гемодинаміки (за літературними даними) [143; 147; 203]

Показник	Норма для тренованих 15–16 р.
ЧСС у спокої	50–65 уд/хв
Систолічний АТ	110–120 мм рт. ст.
Діастолічний АТ	65–75 мм рт. ст.
VO_2max	45–55 мл·кг$^{-1}$·хв$^{-1}$
Ударний об’єм (УО)	70–90 мл
HRV (SDNN)	> 60 мс

Наукові дослідження молодих спортсменів показують, що надмірне підвищення АТ під час навантаження (> 210/100 мм рт. ст.) слід розглядати як потенційний ризик і підставу для додаткового обстеження. Для кваліфікованих спортсменів розроблені й специфічні перцентилі/референти [224]. Водночас систематичні тренування сприяють зниженню периферійного судинного опору, підвищенню еластичності судин та покращенню їх ендотеліальної функції [149]. У цьому віці серце ще не досягає остаточного анатомічного розвитку, тому реакції на фізичні навантаження можуть бути більш варіабельними, ніж у дорослих спортсменів [203]. Зростає ударний об’єм, але регуляція тонусу судин та ЧСС ще не стабільна, що вимагає індивідуалізації тренувальних навантажень і контролю за відновленням організму спортсмена. Дослідження показують, що юні спортсмени зі стажем понад 2–3 роки тренувань мають більш економний тип гемодинаміки, ніж їхні однолітки-початківці [116; 143, 147].

Виходячи з аналізу літературних даних, ми бачимо, що у підлітків, які займаються боксом, відбувається виражена перебудова механізмів гемодинаміки із формуванням економного типу кровообігу, тому для 15–16-річних боксерів доцільно застосовувати індивідуалізований підхід у плануванні тренувань та регулярний медико-фізіологічний моніторинг. Типові адаптації включають зниження ЧСС у спокої, збільшення УО (СО), стабілізацію АТ та підвищення варіабельності серцевого ритму (HRV). Гострі реакції на змагальне

навантаження характеризуються значним підвищенням ЧСС і систолічного АТ, що вимагає контролю функціонального стану.

3.2.1. Аналіз основних показників серцево-судинної системи боксерів 15–16 років (контрольна група). До нашої вибірки увійшли 27 спортсменів віком 15–16 років, середні антропометричні показники яких такі: зріст – 169,98 ± 1,84 см, вага тіла – 61,85 ± 1,24 кг, площа поверхні тіла (BSA) – 1,87 ± 0,05 м². Ці дані відповідають середньостатистичним параметрам кваліфікованих боксерів середньої вагової категорії [147]. Середнє значення ЧСС у спокої становить 69,33 ± 1,83 уд/хв. За даними Flanagan et al. [143] і Sharma et al. [203], у тренованих підлітків віком 15–16 років норма ЧСС у спокої коливається в межах 55–70 уд/хв. Отже, отримані нами дані перебувають на верхній межі норми, що може свідчити про достатній, але не максимальний рівень адаптації, або вказувати на те, що під час вимірювання на організм спортсменів мали невеликий вплив стрес, фізіологічна збудженість. Для більш тренованих спортсменів (з більшим стажем) фіксуються ЧСС < 65 уд/хв [216]. Аналіз показників артеріального тиску учасників дослідження за отриманими даними перебуває в межах фізіологічної норми (табл. 3.4). Ознак гіпер- або гіпотонії не виявлено.

Таблиця 3.4

Середнє значення показників артеріального тиску (АТ) у контрольній групі (n=27)

Показник	Середнє значення, мм рт. ст. M± SD	Норма для підлітків-спортсменів, мм рт. ст. [149; 224]
Систолічний тиск (АТС)	114,25 ± 2,18	110–120
Діастолічний тиск (АТД)	73,33 ± 3,34	65–75
Пульсовий тиск (ПТ)	40,92 ± 3,60	35–45

Примітка: У графі «норма для підлітків-спортсменів» наведено загальні діапазони, характерні для тренованих підлітків 15–16 років. Власні дані оцінюються відносно цих нормативів — «у межах норми», «на верхній межі» або «поза нормою».

Аналіз показників середнього артеріального тиску (СТ) та його співвідношення зі стандартом (СТн) показав, що отримані нами показники перебувають в межах норми для підлітків спортсменів (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Зведені дані показників гемодинаміки у стані спокою боксерів 15–16 років (контрольна група n=27)

Показник	Власні дані, M± SD	Літературні нормативні дані*
ЧСС (уд/хв)	69,33 ± 1,83	55–70
АТС (мм рт. ст.)	114,25 ± 2,18	110–120
АТД (мм рт. ст.)	73,33 ± 3,34	65–75
ПТ, мм рт. ст.	40,92 ± 3,60	35–45
СТ (мм рт. ст.)	86,97 ± 2,48	80–90
СТ/СТн (%)	14,44 ± 3,26	≤ 15 %
СО (УО) (мл)	81,13 ± 5,84	70–90
УІ (мл/м²)	43,48 ± 1,92	40–50
ХОК (л/хв)	5,62 ± 0,42	4,5–6,0
ІР	79,2	70–90

Примітка: У графі «літературні нормативи» наведено загальні діапазони, характерні для тренованих підлітків 15–16 років. Власні дані оцінюються відносно цих нормативів – «у межах норми», «на верхній межі» або «поза нормою»; *Джерела: Wüstenfeld et al., 2022 [224]; Sharma et al., 2015 [203], Flanagan et al. 2023 [143], Rodriguez-López et al. 2022 [200]; Forså M.I., 2023 [145].

Середній артеріальний тиск у спортсменів становив 86,97 ± 2,48 мм рт. ст. Для підлітків 15–16 років середній норматив (СТн) приймається на рівні ≈ 76 мм рт. ст. [149; 224]. Різниця між фактичним і нормативним значенням СТ/СТн = 14,44±3,26%, відхилення залишається в межах фізіологічно прийнятного, якщо враховувати адаптаційні алгоритми [143]. За сучасними

даними, відхилення середнього тиску до 15 % від норми вважається фізіологічним і відображає помірне підвищення тонусу судин у тренованих спортсменів [143]. Це свідчить про помірне підвищення тонусу судин, типове для спортсменів швидкісно-силових видів спорту, зокрема боксерів. Отже, показники СТ перебувають в межах фізіологічної норми, що характеризує адекватне регулювання судинного тонусу при збереженні ефективної системної гемодинаміки.

Середнє значення систолічного об'єму (СО) становило 81,13 ± 5,84 мл, а хвилинного об'єму (ХОК) – 5,62 ± 0,42 л/хв. У науковій літературі для спортсменів (15–16 років) наведені такі нормативи: СО (УО) = 70–90 мл, ХОК = 4,5–6,0 л/хв [143; 216]. Таким чином, обидва показники СО і ХОК повністю відповідають віковим та спортивним нормативам. Це свідчить про те, що функція серця ефективна, і гемодинаміка підтримується в економному режимі – збільшення систолічного (ударного) об'єму компенсує помірно знижену ЧСС, що характерно для спортсменів зі сформованою кардіальною адаптацією.

Важливим показником досліджень серцево-судинної системи є індекс Робінсона (IP), який аналізує функціональні можливості серцево-судинної системи, показуючи систолічну роботу серця та ступінь його економізації під час фізичного навантаження. Він інтегрально відображає аеробні можливості організму та корелює з фізичною працездатністю, дозволяючи оцінити, наскільки ефективно серце справляється з навантаженням. У наших обстежуваних індекс Робінсона становив ≈ 79,2. Такий показник свідчить про середній рівень тренованості – серце працює економно, без ознак перевантаження. У літературі для кваліфікованих спортсменів нормальні показники IP – від 70 до 90 [203]. Як бачимо, IP у цій групи боксерів лежить у межах нормативу, що вказує на раціональну сумісність навантаження та адаптації без ознак кардіального стресу. Коливання більшості показників (SD = 2–3 %) свідчить про гомогенність вибірки. Лише у двох спортсменів (індекс BI > 4 %) спостерігаються ознаки зниженого рівня відновлення, що може бути пов'язано з гострою втомою або недотриманням режиму відпочинку.

Виходячи із отриманих даних ми бачимо, що показники серцево-судинної системи є в межах норми для спортсменів такого віку: ЧСС контрольної групи перебуває на верхній межі норми для тренованих підлітків; інші показники (АТ, СО (УО), ХОК) – у межах літературних даних (табл. 3.3). СО та ХОК у межах або ближче до верхньої межі норми при одночасній ЧСС ≈69 уд/хв вказують на частково сформовану тренувальну адаптацію (економізацію) у частини спортсменів. Це узгоджується з тим, що треновані юнаки можуть мати відносно ширший діапазон спокійних пульсових значень. Однак було зауважено в окремих осіб відносно високі відсотки СТ/СТн, які потребують індивідуального спостереження тренера, особливо якщо були якісь скарги чи симптоми, оскільки показники вказують на втому або нерегулярність режиму відновлення.

Узагальнюючи отримані результати показників гемодинаміки контрольної групи результатів, бачимо, що серцево-судинна система кваліфікованих боксерів функціонує в економному режимі, без ознак перенапруження; ЧСС та індекс Робінсона вказують на середній рівень тренованості, типовий для спортсменів 2–3 років стажу. Відновлення тонусу судин (ВІ, % СТ/СТн) перебуває у межах фізіологічної норми, різниця між мінімальними та максимальними значеннями параметрів не перевищує 10–12 %, що свідчить про стабільність адаптаційних механізмів.

3.2.2. Аналіз показників серцево-судинної системи експериментальної групи боксерів 15–16 років. До складу експериментальної групи входило 29 боксерів віком 15–16 років. Середній зріст становив 169,8 ± 4,3 см, маса тіла – 61,4 ± 2,8 кг, площа поверхні тіла – 1,85 ± 0,05 м², що відповідає віковим антропометричним нормам для спортсменів цього виду спорту і віковим нормам для кваліфікованих спортсменів цього профілю, що підтверджено результатами досліджень Rodriguez-López et al. [200], де відзначено поступову гармонійну адаптацію у підлітків із високим рівнем тренованості.

Середнє значення ЧСС у стані спокою становило 65,0 ± 3,3 уд/хв, що є нижчим за середньовікову норму для підлітків (70–80 уд/хв) [220]. Це свідчить про високий рівень тренованості спортсменів, адже зниження ЧСС у спокої є

адаптивною реакцією серцево-судинної системи на тривалі тренувальні навантаження. Порівняно з контрольною групою (69,3 ± 2,6 уд/хв), показники ЧСС експериментальної групи є достовірно нижчими (табл. 3.6), що може свідчити про кращу функціональну економізацію кровообігу. Окрім цього рівень ЧСС у спортсменів експериментальної групи був нижчим, ніж у нетренованих однолітків (на 6–8 уд/хв), що свідчить про формування економного типу серцевої діяльності. Подібну тенденцію виявили Flanagan et al. [143] та Augustine et al. [116] у кваліфікованих спортсменів із циклічних видів спорту, де спостерігається зниження частоти серцевих скорочень у стані спокою при стабільному систолічному викиді.

Систолічний артеріальний тиск (АТс) в експериментальній групі дорівнював 113,97 ± 2,31 мм рт. ст., діастолічний (АТд) – 72,17 ± 1,85 мм рт. ст. Середній артеріальний тиск (СТ) становив 86,2 ± 1,8 мм рт. ст., що відповідає нормальним віковим показникам (80–90 мм рт. ст.).

Таблиця 3.6

Зведені дані показників гемодинаміки у стані спокою боксерів 15–16 років (експериментальна група n=29)

Показник	Власні дані, M± SD	Літературні нормативні дані*
ЧСС, уд/хв	65,00 ± 1,83	55–70
АТС, мм рт. ст.	113,97 ± 2,31	110–120
АТД, мм рт. ст.	72,17 ± 1,85	70–75
ПТ, мм рт. ст.	41,85 ± 1,91	35–45
СТ, мм рт. ст.	86,21 ± 1,80	80–90
% СТ/СТн	13,29 ± 2,37 %	≤ 15 %
СО (УО), мл	82,59 ± 1,89	70–90
УІ, мл/м²	44,73 ± 1,89	40–50
ХОК, л/хв	5,39 ± 0,25	4,5–6,0
ІР	74,08	70–90

Примітки: У графі «літературні нормативи» наведено загальні діапазони, характерні для тренованих підлітків 15–16 років. Власні дані оцінюються відносно цих нормативів – «у межах норми», «на верхній межі» або «поза нормою». *Джерела: Wüstenfeld et al., 2022

[224]; Sharma et al., 2015 [203], Flanagan et al. 2023 [143], Rodriguez-López et al. 2022 [200]; Forså M.I., 2023 [145].

Порівняно з контрольною групою (СТ = 86,97 ± 2,5 мм рт. ст.), істотних відмінностей не виявлено, що вказує на стабільні адаптаційні процеси [149; 224].

Середній артеріальний тиск (СТ) у боксерів був на 13,3 % вищим за нормативний, що в межах фізіологічної адаптації, але відображає вищий тонус судинної стінки внаслідок регулярних тренувальних навантажень вибухового типу. Підвищення СТ при збереженні нормальних АТС і АТД є типовою адаптаційною реакцією кваліфікованих спортсменів силових і змішаних видів. Розрахований середній тиск (СТ) і нормований середній тиск (СТн) дають можливість оцінити судинну реактивність, тобто наскільки швидко та ефективно судини можуть змінювати свій діаметр у відповідь на фізичне навантаження. У більшості спортсменів СТ коливався в межах 83–89 мм рт. ст., а відсоткове співвідношення СТ/СТн – 13,29 ± 2,37%, що свідчить про помірне підвищення судинного тонусу при збереженій еластичності артеріальних стінок.

Середній систолічний об’єм крові (СО) в експериментальній групі становив 82,6 ± 4,9 мл, що дещо перевищує середні дані контрольної групи (81,1 ± 4,9 мл) і відповідає тренованим підліткам (норма 70–85 мл) [114; 145]. Ударний індекс (УІ) становив 44,73 ± 2,6 мл/м², що перевищує типові значення для нетренованих підлітків (38–42 мл/м²). Це свідчить про покращену скоротливу здатність міокарда і збільшений об’ємний резерв серця у спортсменів експериментальної групи. Показники систолічного об’єму (УО) і ударного індексу (УІ) перевищували середні літературні значення для нетренованих підлітків на 10–15 %, що свідчить про морфофункціональну гіпертрофію міокарда лівого шлуночка – фізіологічну, а не патологічну, як зазначено у Flanagan et al. [143] та Rodriguez-López et al. [200].

Хвилинний об’єм крові (ХОК) рівний 5,39 ± 0,47 л/хв, що є в межах фізіологічної норми для підлітків спортсменів (5,0–6,0 л/хв), та відповідає оптимальним показникам серцевої продуктивності для спортсменів цього віку, описаних у дослідженнях Forså M.I., [145]. Порівняно з контрольною групою (5,62 ± 0,56 л/хв), значення ХОК є дещо нижчим, що може бути пов’язано з більш економнішим режимом серцевої діяльності.

3.3. Порівняльна характеристика основних показників гемодинаміки контрольної та експериментальної груп

У дослідженні брали участь 56 юнаків-боксерів віком 15–16 років, розділених на контрольну (n=27) та експериментальну (n=29) групи. Антропометричні характеристики груп мали незначні відмінності: середній зріст спортсменів становив 168,5–170,0 см, маса тіла – 60–61 кг, площа поверхні тіла – 1,84–1,88 м², що відповідає віковим і спортивним нормам підлітків спортсменів [200]. У ході дослідження було оцінено частоту серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний тиск (АТ), пульсовий тиск (ПТ), середній тиск (СТ), систолічний об’єм (УО), ударний індекс (УІ) і хвилинний об’єм кровообігу (ХОК) представників обстежуваних груп (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Характеристика показників гемодинаміки у обстежуваних групах (n=56)

Показник	Контрольна група (n=27, M± SD)	Експериментальна група (n=29, M± SD)	Норма для підлітків-спортсменів*
ЧСС (уд/хв)	69,3 ± 2,6	65,0 ± 3,3	65–80
АТс (мм рт. ст.)	114,3 ± 2,2	113,9 ± 2,3	110–120
АТд (мм рт. ст.)	73,3 ± 3,3	72,2 ± 1,9	65–75
СТ (мм рт. ст.)	86,97 ± 2,5	86,21 ± 1,8	80–90
%СТ/СТн	14,4 ± 2,6	13,3 ± 2,4	10–15
ВІ (%)	–5,83 ± 4,9	–11,16 ± 4,1	–15 до 0
СО (мл)	81,13 ± 4,9	82,59 ± 4,9	70–85
УІ (мл/м²)	43,48 ± 2,6	44,73 ± 2,6	38–45
ХОК (л/хв)	5,62 ± 0,56	5,39 ± 0,47	5,0–6,0

Примітка: * – джерела: Astrand&Rodahl (2003); Wilmore&Costill (2012); Flanaganetal. (2023), Rodriguez-López etal. (2022); Forså M.I., (2023)

Як видно із табл. 3.7, отримані показники були в межах норми для підлітків-спортсменів та не відрізнялись суттєво в обстежуваних групах.

Порівняльний аналіз результатів контрольної та експериментальної груп показав наявність чітких закономірностей формування адаптаційних реакцій серцево-судинної системи у кваліфікованих спортсменів-боксерів під впливом систематичних тренувань у обох групах.

Зокрема, порівняно зі спортсменами контрольної групи у спортсменів експериментальної групи відмічено зниження ЧСС у спокої на 2,98 % порівняно з контрольною групою (табл. 3.8), що є показником економнішої серцевої діяльності, підвищення систолічного та середнього артеріального тиску є в межах фізіологічної норми, що свідчить про збільшення еластичності судин внаслідок тренувальних впливів, зауважено зростання систолічного (СО) (ударного) об’єму (УО) і хвилинного об’єму кровообігу (ХОК), що відображає підвищення насосної функції серця, а також бачимо стабільний показник діастолічного тиску, що підтверджує збереження оптимального судинного тонусу. Порівняння обидвох груп показує, що показники гемодинаміки у боксерів 15–16 років зростають пропорційно до рівня спортивної підготовленості. У тренованих спортсменів серце функціонує економніше: за меншої частоти скорочень забезпечується більший об’єм кровообігу, що є свідченням високої ефективності серцево-судинної регуляції.

Однак отримані показники вказують, що є невелика відмінність між показниками гемодинаміки у контрольній та експериментальній групах, що пов’язано, очевидно, із адаптацією до фізичних навантажень. Так у спортсменів експериментальної групи виявлено зниження частоти серцевих скорочень та зростання ударного об’єму – це свідчить про економний тип серцевої діяльності, що є проявом адаптації серцево-судинної системи до тренувальних навантажень [143]. Збільшення середнього артеріального тиску в межах норми

(до 86 мм рт. ст.) пов’язане з розвитком судинного тонусу, що також відзначають Augustine et al. [115] у кваліфікованих спортсменів ігрових видів. Показники ударного індексу (УІ) і хвилинного об’єму кровообігу (ХОК) перевищують середні літературні норми для підлітків на 10–12 %, що підтверджує ефективну адаптацію міокарда та морфофункціональні перебудови серця [145; 200].

Таблиця 3.8

Порівняльна характеристика
експериментальної та контрольної груп (n=56)

Показник	Контрольна група	Експериментальна група	Різниця, %
ЧСС, уд/хв	67,0	65,0	–2,98
АТС, мм рт. ст.	112,0	113,9	+1,7
АТД, мм рт. ст.	70,5	72,1	+2,3
СО (УО), мл	81,1	82,6	+1,9
УІ, мл/м²	43,7	44,7	+2,3
ХОК, л/хв	5,21	5,39	+3,5

Як бачимо, показники гемодинаміки експериментальної групи свідчать про вищий рівень функціональної адаптації серцево-судинної системи порівняно з контрольною групою. Виявлено зниження ЧСС, підвищення систолічного об’єму та помірне підвищення середнього тиску, що характерно для тренованих підлітків.

Отже, загальна картина показників гемодинаміки контрольної та експериментальної групи свідчить про високу ступінь функціональної перебудови серцево-судинної системи, яка проявляється у формуванні «спортивного серця», тобто структурно-функціональної адаптації міокарда до підвищених навантажень [143; 200]. Подібні результати були підтверджені у наукових дослідженнях, де у фізично активних підлітків реєструвалося статистично достовірне зниження частоти серцевих скорочень та збільшення варіабельності серцевого ритму, а також наявність збільшення об’єму шлуночка при збереженні нормальної фракції викиду [116].

Таким чином, отримані результати дозволяють стверджувати, що систематичні заняття боксом сприяють покращенню показників гемодинаміки і підвищенню адаптаційних можливостей організму кваліфікованих спортсменів, не виходячи за межі вікової фізіологічної норми. Це узгоджується з даними Forså M.I. [145], де наголошується на позитивних змінах серцево-судинної системи у підлітковому віці під впливом регулярних фізичних навантажень.

Узагальнюючи результати обидвох груп, можна зробити висновок, що регулярні заняття боксом у віці 15–16 років сприяють підвищенню функціональних резервів серцево-судинної системи. У спортсменів експериментальної групи порівняно з контрольною частота серцевих скорочень знижена на 3 %, систолічний об’єм і хвилинний об’єм кровообігу підвищені на 2–3 %, середній артеріальний тиск – у межах функціональної адаптації (+2 %). Такі зміни свідчать про формування тренованого типу кровообігу з ефективною насосною функцією серця, що є типовим для спортсменів цього віку [116; 143; 193].

Такі особливості повністю узгоджуються з сучасними фізіологічними уявленнями про адаптацію серцево-судинної системи кваліфікованих спортсменів до інтенсивних тренувальних навантажень.

3.4. Фізична підготовленість боксерів віком 15–16 років на початковому етапі педагогічного спостереження

Поглиблений аналіз морфофункціональних показників боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки, проведений у попередніх підрозділах, поряд із зафіксованими фактами зміни специфіки змагальної діяльності та спрямованості системи підготовки [4; 76; 78; 96; 142] вказав на необхідність паралельного вивчення фізичної підготовленості спортсменів (табл. 3.9).

У більшості наукових досліджень вітчизняних та закордонних фахівців вказано на суттєвий взаємозв’язок морфофункціональних показників та рівня фізичної підготовленості у визначеному нами віковому періоді. Окрім того варто зазначити, що початок етапу спеціалізованої базової підготовки припадає

на завершення пубертатного періоду, а отже, ми можемо спостерігати достатньо розрізнені показники для окремих спортсменів. Вони можуть перебувати на різних рівнях біологічного розвитку, і відмінність може сягати до двох років [3; 7; 58; 115].

Таблиця 3.9

Фізична підготовленість боксерів віком 15–16 років на початковому етапі педагогічного спостереження

№	Тест		Спортсмени, M± SD		
			Загалом (n=56)	ЕГ (n=29)	КГ (n=27)
1	Кистьова динамометрія (кгс)		36,29±2,85	35,72±3,14	36,89±2,34
2	Стрибок у довжину (см)		196,46±5,98	197,52±6,22	195,33±5,43
3	Кидок набивного м’яча (м)		12,85±0,88	12,77±0,87	12,93±0,88
4	Згинання-розгинання рук в упорі лежачи (рази)		39,02±2,80	38,76±3,09	39,30±2,46
5	Підйом тулуба в положення сид за 30 с (рази)		20,55±1,32	20,24±1,23	20,89±1,37
6	Підтягування на поперечині (рази)		13,43±1,17	13,24±1,11	13,63±1,22
7	Човниковий біг 4 × 9 м (с)		10,00±0,19	10,03±0,20	9,97±0,18
8	Нахил тулуба сидячи (см)		4,75±1,58	4,21±1,43	5,33±1,83
9	Викрут лінійки за спину (см)		47,66±2,98	49,24±2,94	45,96±2,33
10	30-секундний біг на місці (рази)		57,14±3,89	57,66±4,86	56,59±2,69
11	Стрибки зі скакалкою 30 с (рази)		71,11±11,59	72,59±10,92	69,52±12,39
12	Завдавання ударів за 15 секунд (рази)	Права	40,55±3,41	40,38±4,16	40,74±2,58
		Ліва	40,18±2,58	39,41±2,87	41,00±1,93
13	Метання тенісного м’яча на влучність (рази)		3,31±0,35	3,32±0,37	3,29±0,33

Для формування сталих умов дослідження ми охопили боксерів середніх вагових категорій. Це пов’язано з певними чинниками: найбільше представництво у спортивних секціях, оптимальне співвідношення показників, більше попередніх досліджень стосовно саме фізичної підготовки.

Водночас важливого значення порівняння показників фізичної підготовленості мало з огляду на те, що розподіл груп був проведений шляхом

випадкової вибірки. Вона полягала у тому, що серед осередків занять боксом було обрано кілька, які мали дещо відмінні підходи до навчально-тренувального процесу, які були забезпечені роботою різних тренерів. Водночас для подальшої реалізації дослідження важливим було констатування однорідності груп ($p>0,05$).

Зіставлення отриманих даних було проведене в кількох напрямках. Першочергово ми звертали увагу на наявність відмінностей між результатами тестування представників контрольної та експериментальної груп боксерів. Окрім того за тими тестами, які мали відображення в науковій літературі чи нормативних документах, ми намагалися зіставити наші результати з оптимальним рівнем чи з'ясувати рівень підготовленості наших боксерів, порівняно з визначеними раніше даними. За основу було взято Навчальну програму з боксу, як основний документ, регламентуючий навчально-тренувальний процес боксерів. До того ж зазначимо, що в наукових дослідженнях подані дані здебільшого стосуються інших кваліфікаційних груп спортсменів та не завжди локалізуються в межах визначеного віку спортсменів. Тому така інформація має для нас радше ілюстративний характер загальних тенденцій.

Таким чином можемо констатувати, що за більшістю результатів педагогічного тестування з фізичної підготовки боксерів 15–16 років між представниками контрольної та експериментальної групи не було статистично достовірних відмінностей. Результати мали ознаки схожості ($p>0,05$) за більшістю тестів та становили 0,61–14,14 % переваги тієї чи іншої групи спортсменів.

Однак, незважаючи схожість показників за більшістю використаних тестів, ми спостерігали відмінності на рівні $p=0,04$ та $p<0,001$ за результатами тестів на визначення рухливості кульшових (нахил) та плечових (викрут лінійки) суглобів. Ці значення становили 21,12 та 7,13 %. Проте в першому випадку перевага була на боці представників експериментальної групи, а в іншому – контрольної. Це, на наш погляд, вказує на те, що цілеспрямованої

роботи з розвитку рухливості в цих суглобах у межах навчально-тренувального процесу боксерів віком 15–16 років на проводилося. А встановлені рівні є наслідком природної схильності та індивідуальних особливостей спортсменів, які потрапили до цих груп.

Ще за одним показником спостерігаємо наявність достовірної відмінності на початковому етапі дослідження. Це результат метання тенісного м'яча у ціль в другій спробі (з п'яти) – p=0,02 (24,92 %). Однак, ми схильні вважати, що зазначена відмінність сформована випадковим чином та не підкріплена загальними результатами спортсменів у всіх п'яти спробах. Отримане значення переваги може бути сформоване за рахунок наростання певного напруження та особистої відповідальності спортсменів за результат тестування.

Якщо порівнювати загалом отримані нами результати з тестування фізичної підготовленості боксерів віком 15–16 років з даними Навчальної програми з боксу [10], то варто констатувати наступне. Не усі тести, які запропоновані фахівцями та включені нами до педагогічного тестування, мають відображення у Навчальній програмі з боксу. Тому звернемо увагу на окремі результати, що можуть бути піддані порівнянню з усталеними даними.

За даними «стрибка у довжину», автори Навчальної програми з боксу визначили достатньо великий діапазон результатів для спортсменів цієї вікової групи (180–210 см). Таким чином ми можемо спостерігати, що результати як обох груп, так і узагальнені дані відповідають рівню вищий за середній, тобто 195–197 см.

Схожа ситуація з результатами тесту «згинання-розгинання рук в упорі лежачи». Для відповідного віку в Навчальній програмі зазначено 30 разів, як оптимальний показник. До того ж уже на наступному році навчання він ~~уже~~ становить 40 разів. Тому отримані нами результати (38,76–39,30 разів) вказали на оптимальний рівень готовності боксерів за цим показником. Варто наголосити, що «згинання-розгинання рук в упорі лежачи» є однією з класичних вправ для навчально-тренувального процесу боксерів різних вікових

груп. Тому відповідність результатів загальноприйнятому рівню є передбачуваною.

Ще за одним тестом, який взято безпосередньо з Навчальної програми та практики підготовки боксерів, а саме «Підтягування на поперечині», спостерігаємо дещо вищі результати для спортсменів, залучених до дослідження. Якщо брати до уваги нормативи, визначені в документі [10] – 8–15 для представників різних вагових категорій, то середні значення, отримані нами – 13,24–13,63 рази, повною мірою відповідають значенням для боксерів середніх вагових категорій. Це дає підстави констатувати, що залучені до дослідження спортсмени не відстають від нормативного рівня підготовленості, який передбачений для цієї кваліфікаційної та вагових категорій.

Водночас, ми спостерігали дещо неочікувані відмінності між отриманими нами результатами та нормативними значеннями, визначеними у Навчальній програмі з боксу [10]. Це спостерігалося за тестом «стрибки зі скакалкою» та «завдавання ударів за 15 с». У першому випадку значення результатів, отриманих в реальних умовах, становили 69–73 рази за 30 с. Проте у таблиці нормативних значень ми спостерігали 320–330 разів за 60 с. Таким чином, навіть у перерахунку ми можемо побачити значні відмінності. До того ж, на наш погляд, значення, вказані у Навчальній програмі, є суттєво завищені та наближаються до рекордних, адже пропонується виконання близько 5–6 обертів скакалки за 1 секунду. Те саме характерне для тесту «завдавання ударів за 15 секунд (рази)». Якщо в нашому випадку кількість ударів сягнула 39–41, то в Навчальній програмі визначено нормативний показник на рівні 70–72 ударів за той самий час. Тобто інтенсивність ударів сягає близько 5 ударів за 1 с, що критично для функціонального забезпечення такої роботи спортсменів відповідного віку. Підтвердження зазначеного ми також спостерігаємо в інших дослідженнях фізичної підготовленості боксерів різних вагових та вікових груп [7; 9; 50; 73]. Тому у подальшому, при аналізування динаміки зазначених показників ми плануємо орієнтуватися не на вказані значення в Навчальній програмі [10], а на динаміку результатів за тестами в межах педагогічного

спостереження на різних етапах дослідження ~~та~~ для боксерів контрольної та експериментальної груп.

Висновки до третього розділу:

1. Отримані результати свідчать про високий рівень морфологічної зрілості боксерів 15–16 років. Поєднання нормальних значень ваго-зростових, обводових і компонентних показників формує оптимальний морфофункціональний профіль, який характеризується добре розвиненою м'язовою системою при мінімальному жировому компоненті; пропорційністю тіла, важливою для технічної точності та швидкості рухів; підвищеними функціональними резервами дихальної системи; гармонійним розвитком грудного та тазового поясів, що забезпечує стійкість та ефективність переміщень у рингу. Загалом, морфологічний статус обстежених боксерів відповідає моделі фізичного розвитку, властивій висококваліфікованим спортсменам цього віку. Отже, отримані показники можна розглядати як еталон морфологічної відповідності боксерів 15–16 років вимогам сучасного спорту.

2. Аналіз показників гемодинаміки на початку педагогічного експерименту засвідчив, що функціональний стан серцево-судинної системи боксерів контрольної та експериментальної груп відповідав фізіологічним нормам для тренованих спортсменів 15–16 років. Відсутність статистично значущих відмінностей між групами ($p>0,05$) підтвердила їхню функціональну однорідність перед початком педагогічного експерименту.

3. У результаті аналізу показників гемодинаміки у стані спокою на початку експерименту встановлено, що у боксерів 15–16 років контрольної та експериментальної груп усі досліджувані параметри перебували в межах нормативних значень для тренованих підлітків. Значення ударного об'єму (81,13–82,59 мл), ударного індексу (43,48–44,73 мл/м²), хвилинного об'єму кровообігу (5,39–5,62 л/хв) та індексу Робінсона (74,08–79,20 ум. од.) свідчать про достатній рівень функціональної адаптації серцево-судинної системи та

відповідність її функціональних резервів специфіці тренувальної діяльності боксерів.

4. Встановлена індивідуальна варіабельність показників гемодинаміки у межах фізіологічної норми свідчить про різний рівень функціональної готовності та адаптаційних можливостей боксерів 15–16 років. Це обґрунтовує необхідність урахування індивідуальних особливостей морфофункціонального стану спортсменів під час планування спеціальної фізичної підготовки та здійснення поточного контролю тренувальних навантажень.

5. Отримані результати дослідження фізичної підготовленості боксерів середніх вагових категорій віком 15–16 років свідчать про загальну однорідність контрольної та експериментальної груп ($p>0,05$) та відсутність статистично достовірних відмінностей за більшістю педагогічних тестів. Водночас окремі показники рухливості кульшових і плечових суглобів продемонстрували значущі відмінності ($p=0,04$ та $p<0,001$), що, ймовірно, зумовлено індивідуальними особливостями спортсменів, а не цілеспрямованою тренувальною роботою. Порівняння з нормативами Навчальної програми з боксу показало відповідність результатів більшості тестів оптимальному рівню, тоді як окремі нормативи («стрибки зі скакалкою», «завдавання ударів за 15 с») виявилися завищеними та не відображають реальних можливостей спортсменів цього віку. Таким чином, рівень фізичної підготовленості досліджуваних боксерів можна охарактеризувати як достатній і відповідний вимогам навчально-тренувального процесу, з потребою уточнення окремих нормативних показників.

Результати за розділом опубліковано у працях: [18; 19].

РОЗДІЛ 4
МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ ТА ЇХ ВРАХУВАННЯ У СПЕЦІАЛЬНІЙ ФІЗИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ БОКСЕРІВ НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВНАНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ

4.1. Характеристика структури та змісту програми спеціальної фізичної підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки

Фізична підготовка є фундаментом спортивного тренування боксера, адже саме вона забезпечує розвиток фізичних здібностей, необхідних для успішної змагальної діяльності. Це процес, що тісно пов’язаний із підвищенням функціональних можливостей організму, різнобічним фізичним розвитком та зміцненням здоров’я. Недооцінка цього напряму призводить до однобічного розвитку та нестійких результатів [26; 34; 53; 166].

Узагальнення наукової та методичної літератури дало підстави врахувати сучасні тенденції побудови системи підготовки кваліфікованих боксерів. За твердженнями багатьох фахівців основні напрями розвитку теорії та методики управління навчально-тренувальним процесом у спортивних єдиноборствах [7; 11; 70; 79; 80], зокрема у боксі, включають:

- оптимальну побудову та добір змісту тренувань на різних етапах багаторічної підготовки (не лише за рахунок збільшення обсягу та інтенсивності навантажень);
- удосконалення методології для створення умов подальшого зростання спортивної майстерності;
- прогнозування результативності та ефективності тренувального процесу окремих боксерів на різних етапах багаторічної підготовки;
- встановлення оптимального співвідношення між розвитком фізичних якостей і рівнем технічної майстерності на всіх етапах;

- узгодження індивідуалізованої та групової підготовки на основі оцінки психофізіологічних показників, фізичних якостей, технічної та функціональної готовності спортсменів;
- чіткий контроль за функціональним станом боксерів.

Суттєвий вплив на обраний нами підхід до організації навчально-тренувальної діяльності боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки мали результати власних попередніх досліджень. А саме: аналіз нормативних документів щодо багаторічної підготовки спортсменів у боксі; вивчення показників змагальної діяльності боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки; узагальнення практичного досвіду тренерів, які працюють із даним контингентом спортсменів.

У ході аналізу нормативних документів було встановлено, що система багаторічної підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки потребує [18; 19; 22]:

- перерозподілу обсягів між окремими розділами навчально-тренувальної діяльності;
- врахування на другому та третьому роках навчання змісту підготовки, пов’язаного з використанням рухливих ігор загального та спеціального характеру;
- поступового, а не різкого збільшення кількості контрольних та вільних спарингів;
- підвищення вимог до фізичної підготовленості боксерів при збереженні достатнього часу для загальної та спеціальної фізичної підготовки у річному обсязі.

Щодо особливостей структури та змісту змагальної діяльності боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки було встановлено таке [19; 23]:

- молоді спортсмени рідше та менш якісно, ніж дорослі боксери, демонструють дострокове завершення поєдинків, кількість нокаутів та технічних нокаутів;

- вони рідше застосовують акцентовані удари в голову, менш результативно виконують техніко-тактичні дії, пов’язані з комбінаційною атакою;
- частіше, але з нижчою ефективністю, використовують удари по корпусу та удари в голову з дальньої дистанції;
- загалом молоді боксери частіше застосовують удари руками, проте їхня результативність поступається більш досвідченим спортсменам;
- для них, як і для дорослих, характерні три фази активності в поєдинку, але вони мають відмінності у часі виникнення, тривалості та інтенсивності, що свідчить на користь більш кваліфікованих боксерів.

Узагальнення практичного досвіду тренерів, які працюють із цією групою спортсменів-єдиноборців, показало, що рекомендована кількість тренувань на тиждень – 5–7, тривалістю до 120 хвилин [6; 14; 29].

Одностайними є твердження стосовно застосування у програмі підготовки вправ із суміжних видів спорту, але з акцентом на специфіку змагальної діяльності з боксу, зокрема поєднання спрямованості на удосконалення ударної техніки та розвитку тактичних навичок.

Переконливими є рекомендації щодо великих часток обсягів, призначених на фізичну та технічну підготовку. А для фізичної підготовки орієнтації співвідношення загальної та спеціальної роботи (40–60 / 60–40%). До того ж оптимальним співвідношенням роботи в зонах інтенсивності є таке, за умов якого найбільшу частку становлять навантаження у діапазоні 60–80% від індивідуального максимуму [34; 46; 47].

Зазначене зумовило внесення суттєвих змін до структури та змісту програми річної підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки. Саме ці відмінності визначили сутність авторського наукового підходу до програми тренувань спортсменів експериментальної групи. Вони працювали за програмою, яка мала такі особливості:

- підібрано вправи з урахуванням специфіки ведення змагальної діяльності боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки;

- враховано прогнозований рівень підготовленості, наближений до показників дорослих спортсменів;
- диференційовано засоби підготовки з урахуванням варіативності стилів ведення бою та побудови техніко-тактичних дій у поєдинках;
- змінено співвідношення обсягів загальної та спеціальної фізичної підготовки відповідно до показників поточного контролю морфофункціональних показників спортсменів;
- збережено загальну інтенсивність виконання вправ, що відповідає специфіці техніко-тактичних дій у змагальній діяльності боксу;
- дотримано базові обсягі, виділені на різні розділи підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Для розрахунку обсягів тренувальної діяльності було взято за основу положення чинної навчальної програми для ДЮСШ, зокрема для восьмого року навчання.

Таким чином ми отримали загальну картину змін, продиктованих урахуванням особливостей розвитку боксу, еволюції структури та змісту змагальної діяльності, кваліфікаційних відмінностей техніко-тактичних дій спортсменів на різних етапах багаторічного удосконалення, узагальненням думок тренерів та положень наукової й методичної літератури системи підготовки боксерів.

У структурі чинної програми для етапу спеціалізованої базової підготовки боксерів рекомендовано виділяти 260–300 хв на загальну фізичну підготовку та ще 250–285 хв на спеціальну фізичну підготовку щотижнево [10] (табл. 4.1).

Зміни загальних обсягів стали можливими за рахунок компенсаційних зменшень у межах відповідних підрозділів.

Ми також запропонували використовувати для поточного контролю більш якісні показники, використовувати комплексні методи оцінювання та чергування показників протягом року. Це дало змогу оптимізувати витрати

часу на отримання об’єктивної інформації про рівень підготовленості спортсменів.

Таблиця 4.1

Динаміка показників обсягу навантаження за розділами фізичної підготовки в узагальненій програмі фізичної підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки, хв

Розділи фізичної підготовки	Місяці									
	09	*10*	*11*	*12*	*01*	*02*	*03*	*04*	*05*	*06*
Загальна фізична підготовка	1170	1200	1200	1200	1200	1150	1200	1200	1200	1150
Спеціальна фізична підготовка	1055	1080	1080	1110	1120	1090	1140	1140	1140	1080
Усього годин:	2225	2280	2280	2310	2320	2240	2340	2340	2340	2230

Серед основних пунктів у підготовці боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки виявлено необхідність занять іншими видами спорту. У програмі ДЮСШ [10] традиційно рекомендовано плавання, легку атлетику, спортивні ігри тощо. Однак, спираючись на методичні рекомендації фахівців, ми скорегували цей підхід: кількість занять із використанням зазначених видів спорту було зменшено на 15%, натомість додано тренування із залученням засобів більш споріднених видів, а також спеціальних вправ із боксу. Це дозволило підвищити загальний обсяг годин за цим розділом.

Згідно з рекомендаціями фахівців, на цьому етапі має спостерігатися підвищення показників участі боксерів у змаганнях різного рівня з метою набуття змагального досвіду [45; 63].

Узагальнені відмінності обсягів тренувального навантаження в річному циклі відобразилися в динаміці навантажень за окремими місяцями, що враховували період із вересня до червня. Відмінними особливостями стали

варіативність обсягів, підпорядкованість логіці планування головних стартів упродовж року та виокремлення двох макроциклів підготовки.

Необхідно враховувати, що боксери, які перебувають на етапі спеціалізованої базової підготовки, вже добре адаптовані до традиційних засобів тренувального впливу. Як правило, використання тих самих методів і підходів, що застосовувалися на попередніх етапах, не призводить до суттєвого покращення результатів. Це пояснюється явищем «тренувальної адаптації»: організм спортсмена перестає реагувати на стандартні стимули, і для подальшого прогресу потрібні нові подразники.

Тому на цьому етапі було застосовано варіативні засоби та методи тренувань, введено комплекси вправ, які раніше не використовувалися, застосовано сучасні тренажерні пристрої, а також неспецифічні засоби, що стимулюють розвиток загальної працездатності та підвищують ефективність виконання рухових дій. Це включало використання нестандартних координаційних вправ для розвитку швидкості реакції, функціональні тренування з елементами кросфіту для підвищення витривалості, спеціалізовані тренажери для відпрацювання сили та швидкості удару, вправи з нестабільними поверхнями для розвитку балансу та стійкості.

На тлі загального зменшення обсягів роботи у макроциклі ефективним може бути планування «ударних» мікро- та мезоциклів – коротких відрізків часу з виконанням значних тренувальних обсягів.

Це дозволяє створити новий стрес для організму, активізувати адаптаційні механізми та підвищити спортивну результативність.

На основі даних літератури нами виокремлено підстави для внесення таких змін, а саме:

- зміна засобів тренування відповідає принципу «варіативності навантажень», який є ключовим у сучасній спортивній науці.
- використання нових методів дозволяє уникнути «плато» у розвитку результатів, що часто спостерігається у спортсменів високого рівня.

- планування ударних мікро- і мезоциклів створює необхідні пікові навантаження, які стимулюють розвиток спеціальної витривалості та техніко-тактичної майстерності у боксі.

Комплексне використання тренувальних засобів з фізичної підготовки забезпечувало гармонійний розвиток боксера, поступовий перехід від навчання й удосконалення до змагальної практики та підвищення ефективності всієї системи підготовки [12; 13; 40].

На етапі спеціалізованої базової підготовки боксерів програма тренувань мала комплексний характер і включала фізичну, технічну, тактичну, психологічну та теоретичну складові.

Фізична підготовка була спрямована на вдосконалення спеціальних фізичних якостей, насамперед спеціальної витривалості та швидкісно-силових здібностей. Важливим завданням було досягнення високого рівня функціональної готовності через поступове засвоєння зростаючих навантажень, які перевищують змагальні. Це дозволяє спортсменам витримувати інтенсивний темп бою та ефективно реалізовувати удари навіть у стані втоми. Для цього можна застосовувати методи варіативного та колового тренування, що забезпечують комплексний розвиток працездатності [33; 42; 77].

Особлива увага приділялася формуванню напрацювання індивідуальної техніки та «коронних» комбінацій, які визначають стиль кожного спортсмена, що, іншими словами, формує індивідуальний стиль спортсмена.

У програмі підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки структура річного циклу була організована у два макроцикли, кожен з яких мав власну логіку побудови та поєднання періодів, етапів і мезоциклів.

Перший макроцикл включав підготовчий період із загально-підготовчим етапом та втягуючим мезоциклом, що складався з витягувального, основного та відновлювального мікроциклів. Далі йшов спеціально-підготовчий етап із базовим мезоциклом, який містив основний, ударний та відновлювальний блоки. Передзмагальний етап був представлений контрольно-підготовчим мезоциклом із чергуванням ударних і відновлювальних мікроциклів.

Завершувався макроцикл змагальним періодом, що включав передзмагальний мезоцикл (основний, підвідний та відновлювальний) і змагальний мезоцикл (змагальний та відновлювальний).

Другий макроцикл мав схожу структуру, але з деякими відмінностями. Він починався з підготовчого періоду та загально-підготовчого етапу, де втягуючий мезоцикл складався з витягувального, основного, ударного та відновлювального мікроциклів. Спеціально-підготовчий етап включав базовий мезоцикл з основним, відновлювальним і двома ударними блоками. Змагальний період був більш розгалуженим: передзмагальний мезоцикл (ударний, підвідний та відновлювальний), змагальний мезоцикл (змагальний та відновлювальний), контрольно-підготовчий мезоцикл (два ударних і два відновлювальних), ще один передзмагальний мезоцикл (основний, ударний, підвідний та відновлювальний) і завершальний змагальний мезоцикл.

Таким чином, побудова макроциклів дала змогу системно поєднати етапи загальної, спеціальної та змагальної підготовки, забезпечуючи поступове нарощування навантажень, їх варіативність та контроль ефективності на різних етапах річного тренувального процесу.

Основними перевагами експериментальної програми стали: диференціація засобів підготовки з урахуванням індивідуальних особливостей та результатів поточного контролю морфофункціональних показників; зміна інтенсивності виконання вправ через використання комплексних засобів з поєднанням фізичної та техніко-тактичної підготовки, збереження загальної спрямованості підготовки відповідно до програмних вимог.

Зміст тренувальних засобів у загальній частині програми (40 % від загального обсягу) включав: удосконалення сили, швидкості та витривалості; застосування спеціально-підготовчих вправ, наближених до змагальних; моделювання атакувальних, захисних і контратакувальних дій; проведення умовних та вільних боїв [58; 81; 88]

Акценти робилися на серійних атаках із далекої дистанції, варіативному пересуванні, зміні темпу, використанні обманних рухів та контратак. В окремих

тренуваннях працювали над максимальною кількістю ударів у високому темпі, розвитком витривалості та швидкісних дій на середній і ближній дистанціях. До того ж була необхідність зосереджуватися на силі й точності ударів, відпрацюванні максимально потужних атак та контратак із різних дистанцій.

У засобах комплексної спрямованості велика увага приділялася комбінаційним серіям на лапах і мішках різної ваги, умовним і вільним боям, спарингам із врахуванням особливостей суперників.

Таким чином, структура експериментальної програми спеціальної фізичної підготовки боксерів передбачала дві ідентичні частини в межах двох підготовчих періодів макроциклу, але її зміст був гнучкішим і враховував індивідуальний стиль спортсмена. Традиційна програма мала таку ж структуру, проте її наповнення визначалося лише нормативними вимогами, без акценту на індивідуалізацію.

Адаптуючи програму спеціальної фізичної підготовки для кваліфікованих боксерів, ми врахували як систему знань із боксу, так і специфічні вимоги навчально-тренувального процесу, загальні освітні завдання та багаторічний практичний досвід. Це дозволило створити більш гнучку модель, яка відповідає реальним потребам спортсменів і забезпечує їхній поступовий перехід до рівня вищої майстерності [11; 90; 110; 131].

При визначенні часток засобів, спрямованих на розвиток окремих фізичних якостей, ми спиралися на тенденції формування фізичної підготовленості боксерів, а також на результати педагогічного експерименту. Було встановлено, що традиційні пропорції потребують корекції, оскільки вони не враховують індивідуальних особливостей адаптації організму до роботи в зазначеному режимі [4; 31; 64]. Отже, ми визначили такі орієнтовні частки для засобів різної спрямованості:

- витривалість – 15 %: розвиток здатності підтримувати високий темп бою протягом кількох раундів, що є критично важливим для сучасного боксу;
- сила – 20 %: формування ударної потужності та стійкості у ближньому бою;

- швидкість – 15 %: удосконалення реакції та швидкісних дій, необхідних для ефективних атак і контратак;
- координаційні здібності – 15 %: розвиток точності рухів, балансу та здатності швидко змінювати позицію;
- гнучкість – 5 %: забезпечення мобільності та профілактики травм;
- комбінована спрямованість – 30 %: вправи, що одночасно впливають на фізичну та техніко-тактичну підготовку, моделюючи реальні умови бою.

Такий розподіл дає змогу уникнути однобічності у розвитку спортсмена та забезпечує гармонійне поєднання фізичних і технічних компонентів. Найбільша частка відведена на комбіновані засоби, адже саме вони створюють умови, максимально наближені до змагальних, формуючи здатність застосовувати фізичні якості у реальних поєдинках. Витривалість і швидкість мають однакову вагу, оскільки сучасний бокс вимагає одночасної здатності підтримувати темп і миттєво реагувати на дії суперника. Сила залишається ключовим чинником результативності, тому її частка є більшою. Гнучкість і координація забезпечують технічну якість рухів та знижують ризик травм, що особливо важливо для довготривалої кар’єри спортсмена.

Таким чином, адаптована програма спеціальної фізичної підготовки для боксерів поєднувала традиційні вимоги з інноваційними підходами, враховує індивідуальний стиль ведення бою та забезпечує комплексний розвиток спортсмена. Проте основним критерієм виступала реакція організму на величини навантаження упродовж двотижневих циклів підготовки.

Враховуючи значні напрацювання, наявні в науковій та методичній літературі, пов’язані з системою підготовки в спортивних єдиноборствах, ми не мали на меті обґрунтовувати нові. Водночас впровадження експериментального чинника, пов’язаного з урахуванням показників поточного контролю морфофункціональних показників боксерів, не могло уникнути вимог наявного структурованого навчально-тренувального процесу [76; 78; 96; 100].

У змісті навчально-тренувальних занять було застосовано класичний підхід до застосування тренувальних засобів: стройові вправи, загально-

розвиваючі без знарядь, загально-розвиваючі зі знаряддями, спеціально-підготовчі вправи, вправи з боксерськими снарядами, вправи на ринзі, допоміжні вправи.

Водночас запропонований у навчально-тренувальному процесі боксерів як експериментальної, так і контрольної груп арсенал вправ можна було б класифікувати більш спрощено [58; 81; 88] , а саме:

- загально-підготовчі вправи – різнобічні засоби (біг, стрибки, ігри, плавання), які формують широкий спектр рухових навичок;
- спеціально-підготовчі вправи – вправи з обтяженнями та гімнастика, що моделюють нервово-м’язові зусилля, аналогічні бойовим діям;
- спеціальні бойові вправи – умовні, вільні та змагальні бої, робота в парах.

Безперечно, що підготовка боксера потребує різноспрямованих тренувань: від загально-розвиваючих до спеціальних, які формують рухові навички та виховують фізичні якості у всіх їх проявах. Комплексність класифікацій тренувальних засобів з фізичної підготовки різних авторів підтверджує, що бокс не можна зводити лише до техніки ударів. Це система, яка одночасно розвиває фізичні якості, рухові навички, тактичне мислення та вольові риси, забезпечуючи гармонійний розвиток спортсмена і його готовність до змагальної діяльності [10; 39; 40; 43; 103].

Таким чином, програма тренувань та зміст фізичної підготовки для кваліфікованих боксерів експериментальної та контрольної груп містила спільні параметри та особливості:

- здійснення добору вправ з урахуванням характеру змагальної діяльності, притаманної спортсменам на цьому етапі підготовки;
- орієнтація на прогнозований рівень фізичної підготовленості, сформований на підставі показників боксерів вищої кваліфікації (вікової групи);
- варіативне використання засобів тренування, що враховують індивідуальні стилі ведення поєдинків та особливості формування техніко-тактичних дій у змаганнях;

- планування співвідношення між загальною та спеціальною фізичною підготовкою відповідно до рекомендацій фахівців, які працюють із спортсменами цього рівня;
- підвищення інтенсивності виконання вправ, що відповідає динаміці та вимогам техніко-тактичної активності в сучасному боксі;
- збереження стратегічної спрямованості підготовки відповідно до завдань поточного етапу багаторічного циклу, з урахуванням перспектив подальшого розвитку;
- дотримання оптимального розподілу навантаження між основними компонентами тренувального процесу, визначеними для цього етапу підготовки.

До участі в педагогічному експерименті було залучено 56 боксерів середніх вагових категорій (60–70 кг), які перебували на етапі спеціалізованої базової підготовки, з них 29 спортсменів у складі експериментальної групи та 27 – контрольної.

Педагогічний експеримент тривав 10 місяців – з вересня 2024 року до червня 2025 року. У цей період було реалізовано два підготовчих етапи (вересень–грудень 2024 та січень–червень 2025 років), що відповідали двом макроциклам річного тренувального плану. Ці макроцикли були узгоджені не лише з графіком змагань, але й з календарем тренувальних занять.

Для спортсменів, які перебувають на другому-третьому році навчання, тренувальний процес передбачав проведення чотирьох занять у межах кожного тижневого мікроциклу [10]. Відповідно до вимог нормативно-програмної документації, на цьому етапі багаторічної підготовки акцент робиться на вдосконаленні спортивної майстерності з урахуванням диференціації за основними функціями у змагальній діяльності.

Боксери експериментальної групи проходили тренування за програмою, яка орієнтуючись на стандартизовані підходи, висвітлені фахівцями, проте передбачала оперативну корекцію та спеціальні тренувальні впливи, зумовлені

результатами поточного контролю морфофункціональних показників спортсменів (табл. 4.2, 4.3).

Головною особливістю впровадженої авторської програми була динамічна корекція фізичних навантажень, що базувалася на індивідуальних морфофункціональних показниках спортсменів. Вона полягає у логічному переході й повторюваному циклі: вихідні дані → поточний контроль → оцінка морфофункціональних показників → розподіл спортсменів за підгрупами → корекція навантаження → повторний контроль. З метою оцінки ефективності втілення авторської програми підготовки з гнучкою корекцією тренувальних навантажень відповідно до індивідуальних морфофункціональних показників було проведено поточний контроль функціонального стану боксерів експериментальної групи. Для детального моніторингу адаптаційних процесів боксерів було розподілено на три динамічні підгрупи залежно від їхньої реакції на тренувальний подразник (табл. 4.2, 4.3). Аналіз отриманих даних дозволив простежити динаміку адаптаційних процесів організму спортсменів, виявити випадки функціонального перенапруження та недостатнього тренувального впливу, а також оцінити ефективність індивідуалізації тренувального процесу на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Таблиця 4.2

Розподіл за підгрупами боксерів експериментальної групи у першій частині педагогічного експерименту

	2024 рік						
	23/09	07/10	21/10	04/11	18/11	02/12	16/12
Виявлене функціональне перенапруження	1	4	8	15	14	14	12
Показники в межах норми	25	22	17	11	13	14	15
Виявлена можливість підвищення навантаження	3	3	4	3	2	1	2
Загальна кількість спортсменів	29						

Таблиця 4.3

Розподіл за підгрупами боксерів експериментальної групи у другій частині педагогічного експерименту

	2025 рік									
	27/01	10/02	24/02	10/03	24/03	07/04	21/04	05/05	19/05	02/06
Виявлене функціональне перенапруження	5	6	5	4	8	8	6	4	0	0
Показники в межах норми	17	18	20	18	16	19	21	22	24	25
Виявлена можливість підвищення навантаження	7	5	4	7	5	2	2	3	5	4
Загальна кількість спортсменів	29									

Аналіз результатів поточного контролю морфофункціонального стану боксерів експериментальної групи (n = 29), які впродовж 10 місяців тренувалися за програмою спеціальної фізичної підготовки з корекцією навантажень залежно від індивідуальних морфофункціональних показників, засвідчив позитивну динаміку адаптаційних процесів організму спортсменів та ефективність застосованого підходу до індивідуалізації тренувального процесу. Під час дослідження систематично оцінювалися показники діяльності серцево-судинної системи, зокрема частота серцевих скорочень у спокої та після стандартного фізичного навантаження, показники артеріального тиску, величина приросту ЧСС (ΔЧСС), а також швидкість відновлення серцевого ритму. Розподіл спортсменів на підгрупи здійснювався за результатами комплексної оцінки функціонального стану. До групи з оптимальним функціональним станом відносили боксерів, у яких ЧСС після навантаження перебувала переважно в межах 155–170 уд/хв, приріст ЧСС становив близько 90–100 уд/хв, показники артеріального тиску відповідали фізіологічним реакціям на навантаження, а відновлення серцевого ритму характеризувалося достатньою швидкістю. Ознаками функціонального перенапруження вважали

підвищення ЧСС понад 175–180 уд/хв у поєднанні з надмірним підвищенням показників артеріального тиску та сповільненням відновних процесів, тоді як ЧСС нижче 150–155 уд/хв разом зі швидким відновленням розцінювали як свідчення недостатнього тренувального впливу та наявності резервів для подальшого підвищення навантаження.

На початковому етапі другої частини педагогічного експерименту кількість спортсменів із показниками, що відповідали функціональній нормі, становила 17 осіб (58,6 %). Водночас у 5 спортсменів (17,2 %) було виявлено ознаки функціонального перенапруження, а у 7 осіб (24,2 %) функціональні показники свідчили про недостатній рівень тренувального впливу. Такі результати відображали різний рівень адаптації спортсменів до спеціалізованих тренувальних навантажень на початку експерименту та необхідність індивідуалізації підготовки.

Упродовж першого етапу дослідження (січень – березень) кількість спортсменів із нормальними функціональними показниками коливалася від 18 до 20 осіб, що становило 62,1–69,0 % від загальної кількості учасників. Разом із цим спостерігалося поступове зменшення кількості спортсменів, яким було рекомендовано підвищити навантаження, з 7 до 4 осіб. Це свідчило про поступове залучення більшості боксерів до оптимальних режимів тренувальної роботи та ефективність індивідуальної корекції тренувальних впливів.

У середині експерименту (березень – квітень) спостерігалося тимчасове збільшення кількості спортсменів із проявами функціонального перенапруження до 8 осіб (27,6 %). Одночасно кількість спортсменів із показниками в межах норми знизилася до 16 осіб (55,2 %). Така динаміка, ймовірно, була зумовлена підвищенням обсягу та інтенсивності спеціалізованих навантажень у підготовчому періоді. При цьому ознаки перенапруження проявлялися переважно через надмірне збільшення ЧСС після навантаження, більш виражену реакцію артеріального тиску та сповільнення відновних процесів. Отримані дані стали підставою для оперативної корекції тренувальних програм окремих спортсменів. Після внесення відповідних змін

до тренувального процесу вже з другої половини квітня спостерігалося стійке покращення функціонального стану боксерів. Кількість спортсменів, показники яких перебували в межах норми, послідовно зростала від 19 до 25 осіб. Відповідно частка спортсменів з оптимальними функціональними характеристиками збільшилася від 65,5 % до 86,2 % наприкінці експерименту.

Особливо показовою є динаміка кількості спортсменів із проявами функціонального перенапруження. Якщо на початку дослідження їх налічувалося 5–6 осіб, а в окремі періоди до 8 осіб, то в останніх двох контрольних зрізах випадків функціонального перенапруження не було зафіксовано взагалі. Це свідчить про ефективність використання системи поточного контролю та своєчасної корекції тренувальних навантажень залежно від індивідуальних адаптаційних реакцій організму спортсменів. Водночас наприкінці педагогічного експерименту у 4–5 спортсменів функціональні показники залишалися нижчими за цільові тренувальні значення, що проявлялося відносно невисокими показниками ЧСС у відповідь на стандартне навантаження та швидким відновленням серцевого ритму. Такі результати свідчать не про недостатню підготовленість спортсменів, а про наявність додаткового функціонального резерву та можливість подальшого підвищення інтенсивності тренувальних впливів без ризику розвитку перенапруження.

Аналіз середніх морфофункціональних показників наприкінці експерименту підтвердив високу ефективність застосованої авторської програми. У більшості спортсменів ЧСС у спокої стабілізувалася в межах 66–69 уд/хв, ЧСС після навантаження становила переважно 156–163 уд/хв, величина приросту ЧСС перебувала в межах 91–94 уд/хв, а показники відновлення серцевого ритму характеризувалися позитивною динамікою. Реакція артеріального тиску на фізичне навантаження відповідала фізіологічним закономірностям адаптації серцево-судинної системи спортсменів підліткового віку до спеціалізованих боксерських навантажень. Таким чином, результати дослідження свідчать, що застосування авторської програми підготовки з корекцією тренувальних навантажень на підставі

поточного контролю морфофункціональних показників забезпечило поступове збільшення кількості спортсменів з оптимальним функціональним станом, повне усунення випадків функціонального перенапруження наприкінці експерименту та створення передумов для подальшого зростання спортивної працездатності більшості боксерів експериментальної групи.

Виявлена позитивна динаміка функціонального стану спортсменів може бути пояснена розвитком довготривалих адаптаційних перебудов серцево-судинної системи під впливом раціонально дозованих тренувальних навантажень. Унаслідок систематичного застосування індивідуалізованої корекції навантажень відбулося підвищення ефективності механізмів регуляції серцевої діяльності, що проявилося тенденцією до зниження частоти серцевих скорочень у стані спокою, стабілізацією реакції на стандартне фізичне навантаження та покращенням процесів відновлення. Такі зміни свідчать про поступову економізацію діяльності серцево-судинної системи та формування більш досконалих механізмів функціональної адаптації організму кваліфікованих боксерів до специфічних вимог тренувальної діяльності.

Результати, отримані упродовж експерименту, вказують на підвищення адаптації спортсменів до спеціалізованих тренувальних навантажень. Зменшення кількості випадків функціонального перенапруження та одночасне збільшення частки спортсменів із показниками в межах фізіологічної норми свідчать про оптимізацію співвідношення між тренувальним впливом і відновними процесами. Важливим наслідком застосування авторської програми стало створення умов для максимальної реалізації індивідуальних адаптаційних резервів кожного спортсмена. Це дозволило не лише запобігти розвитку несприятливих функціональних станів, пов’язаних із надмірним навантаженням, а й забезпечити поступове підвищення спеціальної працездатності та готовності боксерів до виконання більш інтенсивної тренувальної роботи на наступних етапах багаторічної спортивної підготовки. Отримані результати підтверджують доцільність використання поточного морфофункціонального контролю як інструменту індивідуалізації

тренувального процесу боксерів 15–16 років на етапі спеціалізованої базової підготовки та свідчать про високу ефективність авторської програми корекції тренувальних навантажень.

Результати поточного морфофункціонального контролю свідчать, що застосування авторської програми підготовки з корекцією тренувальних навантажень відповідно до індивідуальних адаптаційних реакцій організму забезпечило поступову оптимізацію функціонального стану боксерів експериментальної групи. Особливо показовим є збільшення кількості спортсменів із показниками в межах фізіологічної норми з одночасним зменшенням випадків функціонального перенапруження до повної їх відсутності наприкінці експерименту. Отримані результати свідчать про високу чутливість використаних морфофункціональних показників до змін функціонального стану спортсменів та підтверджують доцільність їх застосування як критеріїв оперативного управління тренувальним процесом.

Виявлені закономірності узгоджуються з сучасними концепціями спортивної адаптації, згідно з якими ефективність багаторічної підготовки значною мірою залежить від відповідності величини тренувального впливу індивідуальним функціональним можливостям спортсмена [12; 13; 40; 167]. Отримані дані дозволяють припустити, що систематична корекція навантажень на підставі результатів поточного контролю сприяла оптимізації співвідношення між процесами втомлення та відновлення, що, своєю чергою, забезпечувало більш повну реалізацію адаптаційного потенціалу організму кваліфікованих боксерів. З практичного погляду особливий інтерес становить виявлення спортсменів із ознаками недостатнього тренувального впливу. Наявність упродовж усього експерименту невеликої групи боксерів, функціональний стан яких дозволяв підвищення навантаження, підтверджує необхідність постійної індивідуалізації підготовки навіть у межах відносно однорідної за віком і кваліфікацією групи. Це свідчить про те, що застосування єдиних параметрів навантаження для всіх спортсменів не забезпечує

максимальної ефективності тренувального процесу та може обмежувати реалізацію індивідуальних резервів спортивної працездатності.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що використання системи поточного морфофункціонального контролю в поєднанні з корекції тренувальних навантажень на основі авторської програми створює передумови для підвищення ефективності підготовки боксерів 15–16 років на етапі спеціалізованої базової підготовки, забезпечуючи своєчасне виявлення ознак функціонального перенапруження, оптимізацію адаптаційних процесів та більш раціональне управління тренувальними навантаженнями. Отримані результати підтверджують загальнотеоретичні положення щодо необхідності індивідуалізації тренувальних навантажень відповідно до поточного функціонального стану спортсменів, а також узгоджуються з даними досліджень, які доводять ефективність використання показників серцево-судинної системи для контролю адаптації спортсменів до тренувальних навантажень [25; 64; 176].

Боксерам із функціональним перенапруженням було рекомендовано зменшення інтенсивності тренувань, рекреаційні заходи (сон, харчування, відновлювальні процедури), а з покращенням морфофізіологічних показників поступове повернення до навантажень. Це було спрямовано на уникнення перетренованості та збереження спортивної форми.

Для боксерів, які стикаються з функціональним перенапруженням, на підставі наукових досліджень ми запропонували комплекс заходів, спрямованих на відновлення та запобігання переходу до хронічної форми перетренованості. Насамперед було рекомендовано зменшити інтенсивність тренувань, уникати надмірних спарингів і силових вправ, натомість зосередитися на технічних елементах та роботі середньої інтенсивності. Періодизація тренувального процесу з чергуванням навантажень і відпочинку була ключовим інструментом уникнення поглиблення виснаження резервів організму.

Окрім основних експериментальних корегувальних впливів, пов’язаних з зовнішніми параметрами фізичних навантажень, було додатково рекомендовано приділяти особливу увагу відновлювальним заходам: повноцінному сну (не менше 8 годин), збалансованому харчуванню з достатнім рівнем білків, вуглеводів та мікроелементів, а також використанню масажу, сауни, контрастного душу, легких пробіжок чи розтяжки. Наукові джерела підкреслюють, що такі методи сприяють нормалізації ерготропних і трофотропних процесів у спортсменів [181; 220].

Не менш важливим залишався контроль морфофункціонального стану: регулярне відстеження серцево-судинних показників (пульс, варіабельність ритму), застосування суб’єктивних сенсомоторних критеріїв для оцінки роботи центральної нервової системи, ведення щоденника самопочуття. Це дало змогу своєчасно виявляти ознаки перенапруження та коригувати тренувальний режим.

Психологічний аспект також має значення: зменшення впливу стресових факторів, співпраця з тренером чи спортивним психологом для підтримки мотивації, використання технік релаксації – дихальних вправ, медитації. Адже психічне перенапруження часто супроводжує фізичне й може посилювати негативні наслідки.

Змістова частина тренувальної діяльності боксерів контрольної та експериментальної груп була схожою та мала несуттєві відмінності, пов’язані із оперативними організаційними потребами.

Зміст загальної фізичної підготовки містив загальнорозвивальні вправи, технічні елементи, спортивні та рухливі ігри (25 хв), гімнастика боксера (10–15 хв), вправи з м’ячем та медицинболом (5–10 хв), вправи зі скакалкою (до 10 хв), біг на короткі дистанції (до 5 хв), стрибкові вправи (до 5 хв), «боротьба» у стійці (до 5 хв).

Застосування цих засобів має достатнє методичне обґрунтування. Так загально розвивальні вправи створювали базу рухової діяльності; ігри та гімнастика акцентовано впливали на координацію й мобільність; робота з

м’ячем, медицинболом, скакалкою, а також біг і стрибки формували передумови розвитку спеціальних фізичних якостей; «боротьба у стійці» частково відтворює реальні умови бою.

Проте загалом комплексне використання зазначених засобів забезпечує гармонійний розвиток боксера, підвищує ефективність навчально-тренувального процесу та дає змогу поступово переходити від загальної підготовки до спеціалізованої, максимально наближеної до умов змагальної діяльності.

Щодо частки спеціальної фізичної підготовки (30–90 хв від обсягу окремого тренувального заняття), то вона покликана формувати ті фізичні якості, які безпосередньо визначають ефективність боксу: швидкісно-силові характеристики, спеціальну витривалість, координацію рухів. Результативність цього процесу вбачається в підвищенні потужності ударів, здатності витримувати високий темп бою, розвиткові стійкості та маневреності.

Серед складових компонентів, використаних в програмі фізичної підготовки, відзначимо:

«Школа боксу» – базовий розділ, де відпрацьовувалися основи техніки (стійка, пересування, прямі та бокові удари, захисти, ухили) з метою формування правильних рухових навичок, закріплення технічної бази, розвитку автоматизму у виконанні базових елементів.

Робота на боксерських приладах (вправи на грушах, мішках, «маятниках») для розвитку вибухової сили, формування відчуття дистанції, покращення точності, ритму та серійності ударів.

Вправи на «лапах» (робота з тренером, моделювання реальних змагальних ситуацій, відпрацювання комбінації та реакцій на дії суперника) для розвитку тактичного мислення, швидкості реакції, варіативності атак і контратак.

Бій «з тінню» (відпрацювання технічних елементів, комбінацій та пересування без партнера) для розвитку уяви, тактичного мислення,

концентрації, координації рухів, удосконалення техніки в умовах безконтактного моделювання бою.

Умовний бій (виконання з партнером за заданим сценарієм: наприклад, атака одним типом удару – захист і контратака іншим) для формування навичок взаємодії, відпрацювання конкретних техніко-тактичних завдань, розвитку дисципліни та точності.

Вільний бій (спаринг без жорстких обмежень, максимально наближений до умов реального поєдинку) для набуття змагального досвіду, розвитку психологічної стійкості, перевірки ефективності техніко-тактичних дій у реальних умовах.

Робота з партнером у рукавичках (вправи з партнером у рукавичках дозволяють відпрацьовувати захисти, контратаки, комбінації та роботу на різних дистанціях) для розвитку відчуття суперника, формування навичок контролю дистанції, удосконалення техніки у взаємодії з живим опором.

Кожна група засобів займала своє місце у структурі тренувального процесу з орієнтацією на загальнотеоретичні рекомендації та практичний досвід, що висвітлено у значній кількості спеціальної літератури з теорії та практики боксу.

Окремі завдання були покликані створити цілісну систему вправ, яка дала б змогу поступово формувати у боксерів навички ведення бою з акцентом на поєднання атаки, захисту та контратаки.

При застосуванні вправ, спрямованих на атакувальні дії, основними варіантами були: прямі та бокові удари в голову, іноді комбінації двох і більше ударів. Серед завдань, які мали вирішуватися, – навчити боксерів починати атаку з різних дистанцій та позицій, формувати варіативність ударів.

При застосуванні вправ, спрямованих на захисні дії, здебільшого використовувалися ухили вправо, вліво, «нирки», а також підставки передпліччя, ліктів, плеча чи долоні. Тут серед завдань переважали: відпрацювання своєчасності та точності захисних дій, навчання переходів від захисту до контратаки.

Серед вправ, спрямованих на контратакувальні дії, переважали базові варіанти: аперкоти в тулуб, бокові удари в голову, комбінації ударів руками в голову та тулуб. Їх головними завданнями були: розвиток швидкості і точності контратак, формування навичок серійних ударів після ухилу чи підставки.

Логіка послідовності застосування вправ передбачала перехід від простих одиночних атак і базових контратак до складних комбінацій із багатьох ударів. Така структура забезпечувала поступове ускладнення та комплексний розвиток техніки, тактики й захисту.

У тренуванні боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки також було забезпечено поступовий перехід від загальної підготовки до спеціалізованої, що дало змогу комплексно розвивати фізичні якості та техніко-тактичні навички, формувати психологічну стійкість і дисципліну. Для цього активно застосовано бій з тінню, роботу на снарядах і лапах, а також групові тренування як цілісну систему, яка готує спортсмена до реальних умов змагальної діяльності.

Загалом, на підтвердження даних більшості фахівців з боксу, зазначимо, що бій з тінню є одним із ключових засобів підготовки боксера. Він дає змогу імітувати реальний поєдинок, відпрацьовувати технічні та тактичні дії, формувати боксерське мислення й розвивати уяву.

Вправи на снарядах мали інше завдання – допомагали удосконалювати техніку ударів, обманних дій та розвивати спеціальні фізичні якості: силу, швидкість, витривалість. Зазвичай до таких вправ переходили після умовного або вільного бою, щоб закріпити відпрацьовані елементи. Кожне тренування мало конкретну мету: відпрацювання серій ударів, розвиток витривалості чи точності. При цьому боксер завдавав удари з бойової стійки, без зайвих замахів, контролював дистанцію та виконував захисні дії після атаки.

4.2. Аналіз морфофункціональних показників боксерів 15-16 років на етапі спеціалізованої базової підготовки упродовж педагогічного експерименту.

Морфологічні особливості тілобудови та склад тіла у підлітковому віці є важливими показниками фізичного розвитку спортсмена, оскільки саме вони визначають наявність у спортсмена адаптації до тренувальних навантажень і можуть впливати на спортивні досягнення. Аналізуючи літературні джерела щодо морфофункціонального профілю кваліфікованих боксерів, ми виявили наявність достатньої кількості схожих наукових робіт, які, однак не містять достатньо систематизованих даних щодо нормативних показників таких параметрів, як м'язова маса, кістковий та жировий компоненти, частота серцевих скорочень, артеріальний тиск, основний обмін кваліфікованих боксерів, що відповідно і ускладнює об'єктивну оцінку стану підготовленості юного спортсмена та певною мірою впливає на якість індивідуалізації тренувального процесу. Серед фахівців, які проводили схожі дослідження, варто назвати низку іноземних авторів CésarIván Ayala-Guzmán [161], Cid-Calfucura [154] та ряд інших науковців. Однак пошук інформації як серед іноземних, так і серед вітчизняних науковців виявив, що на сьогодні наявна низка публікацій, присвячених як фізичним та функціональним, так і морфологічним аспектам боксерів, однак є обмаль інформації щодо інноваційних підходів до тренувальних навантажень, які оптимізують морфофункціональні показники боксерів 15–16 років.

Наявність подібних до наших наукових досліджень дала підстави зіставити отримані нами результати з тими, які уже були висвітлені у науковій та методичній літературі [112; 156; 183; 221]

Таке порівняння отриманих нами у ході дослідження даних ми провели на початку педагогічного експерименту, через 6 місяців та в кінці експерименту – через 10 місяців. Наприклад, дані, отримані нами на початку експерименту (табл. 4.4), свідчать, що спортсмени, включені до контрольної та

експериментальної груп, показували результати в межах тих, які вже були встановлені науковцями.

Початкові результати наших досліджень показують, що середній вік у обстежуваних групах боксерів становив 15,45 ± 0,51 років – експериментальна група і 15,83 ± 0,38 роки – контрольна група, середній зріст обстежуваних – 169,76 ± 3,52 см – експериментальна, і 169,97 ± 1,79 см контрольна групи. Середня вага тіла у досліджуваних групах становить 61,4 ± 2,85 кг – експериментальна група і 61,78 ± 2,97 кг контрольна групи, що є близьким до даних наукової літератури, та є в межах норми для спортсменів такого віку [112; 222].

Таблиця 4.4

Початкові морфофункціональні показники боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки (контр. гр. n=27, експер. гр. n=29)

№	Показник	Контр. група		Експерим. група		Дані наукової літератури [112; 186; 198; 222]*
		M	SD	M	SD	
1	Зріст, см	169,97	1,79	169,76	3,52	168–175
1	Вага, кг	61,78	2,97	61,40	2,85	60–68
2	ІМТ, кг/м^2	20,55	1,01	20,93	1,24	19–22
3	% жиру	12,02	2,15	13,40	1,38	8–15
4	% скелетних м’язів	34,88	1,00	36,86	1,39	34–38
5	Вісцеральний жир, ум. од	2,50	1,15	2,93	1,10	2–4
6	Основний обмін, ккал	1553,17	94,47	1567,38	84,62	1500–1700

Примітка: * − Показники морфометрії боксерів віком від 14 до 16 років, які наведені у науковій літературі. Представлено діапазон середніх значень вимірювань.

Представлений у досліджуваних групах середній вік учасників (15–16 років) відповідає офіційним віковим категоріям AIBA для юніорів (15–16 років), а показники зросту у обстежуваних боксерів склали 169,76–173,49 см, що узгоджується з нормативними значеннями для боксерів цього віку – 168–174 см [125; 222].

Індекс маси тіла (ІМТ) – це показник, який може варіювати залежно від конкретного спортсмена і його фізичних характеристик, однак, зазвичай для спортсменів, які мають високі фізичні навантаження, за рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я, норма становить від 18,5 до 24,9 кг/м², оскільки надлишковий вміст жирового компонента в організмі спортсмена зазвичай негативно впливає на спортивні результати [218]. Як з'ясувалось, ІМТ в обстежених боксерів становить: 20,93 ± 1,24 кг/м² – експериментальна група і 20,55 ± 1,01 кг/м^2 – контрольна групи, що є в межах норми для спортсменів (18,5–24,9 кг/м²) [3, 5, 12, 14, 15, 25]. Різниці розподілу ваго-ростових показників та ІМТ між обстежуваними групами не виявлено ($p>0,05$).

Беручи до уваги склад тіла обстежуваних груп, проаналізований за допомогою імпедансометрії, ми бачимо, що при середній вазі 61,4 ± 2,85 кг в експериментальній групі та 61,78 ± 2,97 кг у контрольній групі, середнє значення жирового компонента становить: 13,4 ± 1,38 % – експериментальна група та 12,02 ± 2,15 % – контрольна група. Імпедансометрія показала, що відсоток скелетних м'язів у експериментальній групі 36,86 ± 1,39 % та 34,88 ± 1,00 % у контрольній (рис. 4.1). Ці показники є в межах вікової норми [112; 168].

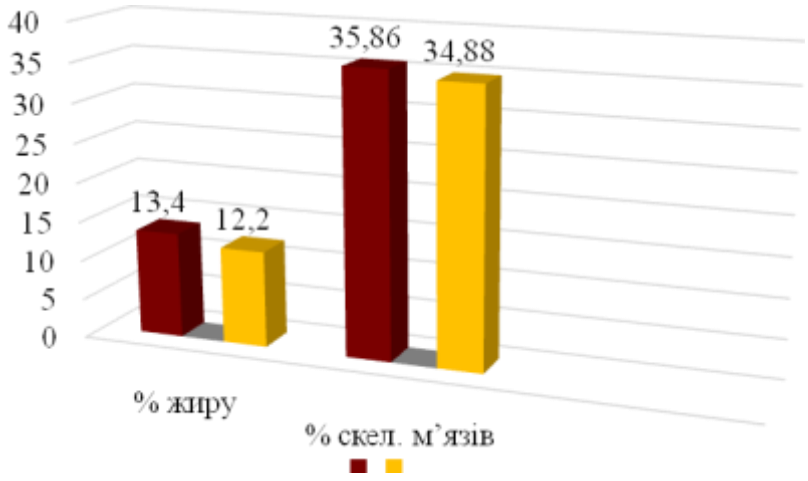

Рис. 4.1. Співвідношення скелетних м'язів
та жирового компонента боксерів методом імпедансометрії

Застосована методика обстеження дала змогу також визначити рівень основного обміну боксерів, який у обстежуваних експериментальної групи коливався від 1567,38 ккал/добу до 1652 ккал/добу та відповідно від 1553,17 до 1647,64 ккал/добу – у контрольній групі. Аналіз показника вмісту вісцерального жиру показав, що його бальна оцінка в обстежуваних групах (2,93 ± 1,10 – експериментальна група та 2,50 ± 1,15 – контрольна група), вказує на те що регулярні тренувальні навантаження дають змогу контролювати рівень вісцерального жиру у спортсменів. Якщо співставляти ці показники із літературними даними, то бачимо, що отримані нами дані є близькими до літературних досліджень осіб віком 15–20 років [219; 222].

Аналіз складу тіла, проведений методом імпедансометрії, показав, що відсоток жирової тканини наших обстежуваних відповідає рекомендованим межам для кваліфікованих боксерів (8–15 %) [125], відсоток скелетних м'язів у спортсменів узгоджується з даними про середній рівень м'язової маси для спортсменів цього віку (34–37 %) [112], основний обмін речовин (BMR) відповідає фізіологічним нормам для юнаків з високим рівнем фізичної активності [218; 219]. Показники вісцерального жиру, який є складовою частиною жирового компонента, є в межах вікової норми у обох групах обстежуваних (< 10 балів), що свідчить про позитивний вплив регулярних тренувань на контроль цього показника. Отримані дані цілком узгоджуються з результатами наукових досліджень Wilson, D.C.et al. (2020) морфометричного профілю боксерів віком 15–20 років [125; 222].

Отримані нами дані свідчать, що середні зріст і маса тіла збігаються із профілями юніорів у кількох нещодавніх дослідженнях: більшість досліджень профілю кваліфікованих боксерів та кандидатів у спортшколи наводять середні зріст 164–174 см і масу 50–68 кг залежно від вагової категорії та відбору. Середні ІМТ (20–21 кг/м²) і відсоток жиру (12–13 %) корелюють з літературними референтами для тренованих підлітків-бійців [222]: для конкурентних юнаків-боксерів типові показники лежать у межах приблизно 8–15 % (залежно від вагової категорії та методу вимірювання). Тому отримані

значення можна вважати функціонально сприятливими для цього контингенту. Це дало підстави трактувати антропометричну структуру нашої вибірки як типову для категорії 15–16 років. Частка скелетних м’язів у нашій вибірці (35–37 %) також узгоджується з описами тренованих підлітків-єдиноборців [186]. Низькі бальні значення вісцерального жиру (2–3) свідчать про сприятливий метаболічний профіль боксера та низький ризик абдомінального ожиріння у цій групі.

Оцінені значення основного обміну (1550–1570 ккал/добу) відповідають очікуваним величинам для підлітків із масою 61–62 кг і відносно високою часткою чистої маси; сучасні дослідження підтверджують, що показник основного обміну в активних підлітків часто лежить у діапазоні 1400–1800 ккал/добу, залежно від обміну речовин. Загалом представлені нами морфометричні та конституційні показники обстежуваних перебувають в межах, які вважаються оптимальними для кваліфікованих боксерів з огляду на техніко-тактичні та енергетичні вимоги спорту (ударна сила, відносна швидкість, співвідношення м’язи/жир), а отримані результати є в межах тих, які були встановлені науковцями.

Аналіз отриманих показників вказує на близькість значень у контрольній та експериментальній групах на початковому етапі досліджень, що свідчить про коректний розподіл обстежуваних. Це дало нам підстави вважати групи рівноцінними для подальшого аналізу впливу навчальної та експериментальної програм. Це важливо для валідності подальших висновків, особливо щодо впливу експериментальної програми.

Проведений моніторинг показників морфометрії та імпедансометрії обстежуваних груп боксерів показав перші результативні зміни через 6 місяців педагогічного експерименту. Достовірні зміни було зауважено у експериментальній групі після впливу експериментальної програми (табл. 4.5).

Порівнюючи отримані показники із показниками морфометрії на початковому етапі досліджень, ми побачили певні відмінності між даними експериментальної та контрольної групи. Ми пов’язуємо це із впливом

експериментальної програми. Отримані нами середньогрупові результати експериментальної групи чітко відрізнялись від показників контрольної групи та відповідали нижній межі діапазону показників, отриманих із наукової літератури [186; 222].

Таблиця 4.5

Показники морфометрії боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки, ч/з 6 місяців (контр. гр. n=27, експер. гр. n=29)

№	Показник	Контр. група		Експерим. група		Дані наукової літератури [112; 186; 222]*
		M	SD	M	SD	
1	Зріст, см	170,07	1,79	169,76	3,52	168–175
1	Вага, кг	61,05	2,97	59,79	3,27	60–68
2	ІМТ, кг/м^2	20,55	1,01	20,80	1,29	19–22
3	% жиру	11,52	2,15	11,71	2,37	8–15
4	% скелетних м’язів	33,73	1,00	37,20	1,66	34–38
5	Вісцеральний жир, ум. од	2,50	1,15	2,66	1,20	2–4
6	Основний обмін, ккал	1563,17	94,47	1579,14	104,29	1500–1700

Примітка: * − Показники морфометрії боксерів віком від 14 до 16 років, які наведені у науковій літературі. Представлено діапазон середніх значень вимірювань.

Антропометричний метод, застосований на обстежуваних групах, показав такі середні показники складу тіла: експериментальна група – абсолютна маса м’язового компонента – 28,9 кг (35,1 % від ваги тіла), кістковий компонент – 11,4 кг (відповідно 15,3%), жировий компонент – 11,2 кг (13,7 %); контрольна група – абсолютна маса м’язового компонента – 28 кг (34 % від ваги тіла), кістковий компонент – 11,2 кг (відповідно 15,1 %), жировий компонент – 10,6 кг (12,9 %) (рис. 4.2–4.3).

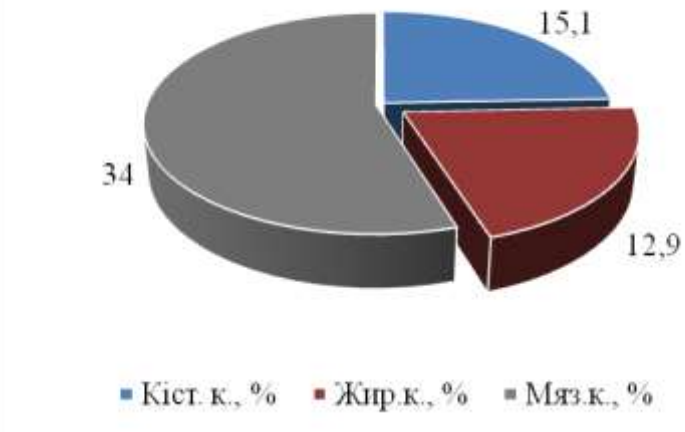

Рис. 4.2. Компоненти складу тіла боксерів контрольної групи

Отримані результати свідчать, що у обох групах склад тіла обстежених боксерів 15–16 років характеризується достатньо високою м’язовою масою (34,0–35,1 % від маси тіла), оптимальною кістковою масою (15,1–15,3 %) та відносно невисоким рівнем жирового компонента (12,9–13,7 %).

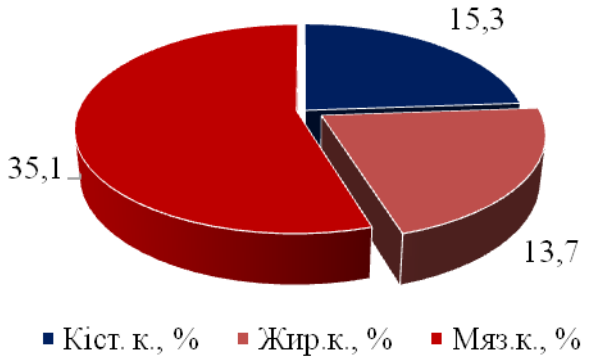

Рис. 4.3. Компоненти складу тіла боксерів експериментальної групи

Склад тіла є одним із ключових показників фізичної підготовленості спортсменів, зокрема представників єдиноборств. У боксі оптимальне співвідношення м’язової, жирової та кісткової маси визначає не лише ефективність виконання техніко-тактичних дій, але й загальну працездатність та безпеку спортсмена. У підлітковому віці (15–16 років) ці параметри перебувають у динамічному розвитку, а це вимагає порівняння фактично отриманих нами даних із віковими та спортивно-специфічними нормативами. Порівняння основних антропометричних характеристик на початковому етапі

не показало суттєвих міжгрупових відмінностей, що свідчить про їхню початкову однорідність.

Застосування розрахункового методу визначення складу тіла показало, що отримані нами дані є в межах вікової норми і відповідають даним наукової літератури. У нашій вибірці обстежуваних кістковий компонент (15,1–15,3 %) узгоджується з даними Roger M. et al. (2003), які вказують, що у фізично активних юнаків під час пубертатного періоду частка кісткової маси становить приблизно 14–16 % від маси тіла [168]. Це свідчить про нормальну мінералізацію кісток, яка має важливе значення для профілактики травм при високих ударних навантаженнях, характерних для боксу.

Порівняння наших даних із літературними показує, що вміст м’язової маси у наших спортсменів відповідає типовим значенням для тренованих підлітків-єдиноборців. Згідно з дослідженнями Kaczmarek, M., et al. (2024), у хлопців під час пубертатної перебудови відбувається інтенсивний приріст чистої маси, і частка скелетної мускулатури у спортсменів цього віку може сягати навіть 33–38 % від маси тіла [164]. Таким чином отримані нами показники демонструють достатній рівень розвитку м’язового апарату, порівняно з нетренованими особами, що є важливим чинником для підтримання високої швидкісно-силової працездатності у боксі.

Жирова маса у наших спортсменів (12,9–13,7 %) перебуває у межах, рекомендованих для контактних видів спорту. Так за даними Lohman (1998), нормальний рівень жирової тканини для молодих чоловіків становить 11–14 %, для спортсменів – 5–10 % [112]. Дослідження Baranauskas et al. (2023) серед спортсменів єдиноборств показало, що у боксерів вміст жиру становить 14,8–18,8 %, а у чемпіонів міжнародного рівня – близько 9,1 % [170; 230]. Таким чином, значення, отримані у нашому дослідженні, можна охарактеризувати як оптимальні для підліткового віку. Однак варто враховувати також, що за віковими нормативами, наведеними у дослідженні de Paula Sena et al. (2022), середні значення жирової маси у підлітків 16–18 років становлять 15,6–21,9 %, тоді як нижні перцентилі – 7,1–11,7 % [198]. Це вказує на те, що наші дані є в

межах норми, що підтверджує ефективність тренувального процесу та специфічну спортивну адаптацію.

Внаслідок аналізу даних, отриманих під час впровадження експериментальної програми тренувань, спрямованої на боксерів віком 15–16 років, було виявлено значні зміни у фізичних показниках атлетів упродовж 10-місячного періоду. Дослідження фокусувалося на оцінці ефективності програми через моніторинг змін у композиції складу тіла (табл. 4.6–4.7).

Аналіз показників контрольної групи у динаміці показує, що під впливом тренувань за стандартною програмою для ДЮСШ показники морфометрії не зазнають суттєвих змін (табл. 4.6). Оцінюючи дані, наведені у таблиці, можна відзначити, що за перші 6 місяців підготовки в контрольній групі відбулися певні зміни морфофункціональних характеристик, однак вони мали переважно незначний та нестабільний характер.

Таблиця 4.6

Динаміка морфофункціональних показників боксерів контрольної групи упродовж 10 місяців

Показник	Початкові дані	Зміна за 6 міс.	% Зміни за 6 місяців	% Зміни за 10 міс.
Вага, кг	61,78	-0,73	-1,18 %	0,00 %
ІМТ	20,55	0,00	0,00 %	+0,68 %
% жиру	12,02	-0,50	-4,16 %	+3,33 %
% скел. м’язів	34,88	-1,15	-3,30 %	0,00 %
Вісц. жир	2,50	0,00	0,00	+4,40 %
Осн. обмін	1553,17	+10,00	+0,64 %	+0,39 %

Вага тіла зменшилася в середньому на 0,73 кг (–1,18 %), що свідчить про можливі коливання, пов’язані з тренувальним навантаженням та режимом харчування. Проте через 10 місяців вона повернулася до початкового рівня, що вказує на відсутність довготривалої позитивної динаміки. Індекс маси тіла (ІМТ) залишався стабільним протягом перших 6 місяців, а через 10 місяців зріс на +0,68 %. Попри відсутність стійкої зміни ваги тіла, невелике підвищення

ІМТ може бути наслідком перерозподілу тканин (зростання м’язової маси при збереженні або незначному підвищенні жирової).

Відсоток жирової тканини мав тенденцію до зниження у перші 6 місяців (-4,16 %), що свідчить про покращення складу тіла внаслідок тренувального процесу. Проте вже через 10 місяців показник перевищив вихідне значення (+3,33 %), що вказує на недостатню ефективність тренувальної програми щодо контролю жирової маси в довготривалій перспективі. Відсоток скелетних м’язів знизився на -3,30 % за пів року, але через 10 місяців повернувся до початкового рівня (рис. 4.4). Це може бути ознакою нестабільності м’язової адаптації при відсутності спеціально спрямованих навантажень на розвиток силових і морфологічних якостей.

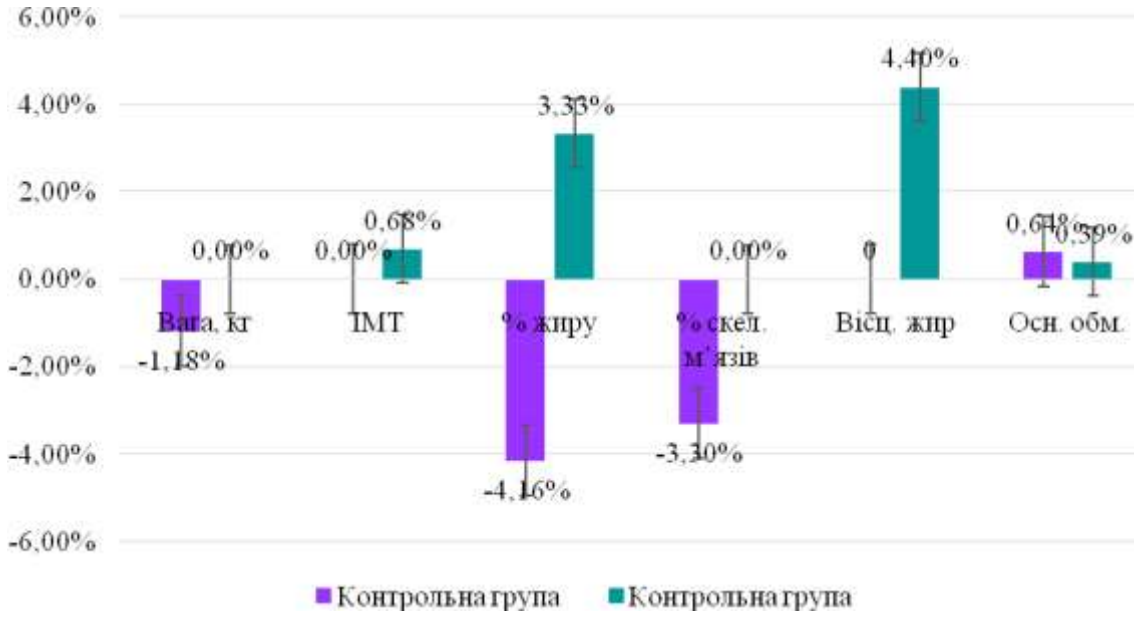

Рис. 4.4. Зміни показників складу тіла у контрольній групі

Рівень вісцерального жиру упродовж перших 6 місяців не змінився, проте через 10 місяців спостерігалося його незначне підвищення (+4,40 %), що може бути негативним фактором для функціональної підготовленості та здоров’я спортсменів. Основний обмін зріс на +0,64 % за 6 місяців і на +0,39 % за 10 місяців. Це свідчить про певне посилення енергетичних витрат у стані спокою, однак зміни є мінімальними та не мають суттєвого тренувального ефекту.

Аналіз даних експериментальної групи у динаміці чітко показує позитивний вплив експериментальної програми на фізичний стан боксерів, який передусім позначився на показнику жирової маси (табл. 4.7), який суттєво зменшився за період впровадження експериментальної програми.

Таблиця 4.7

Динаміка морфофункціональних показників боксерів експериментальної групи упродовж 10 місяців

Показник	Початкові дані	Зміна за 6 міс.	% Зміни за 6 місяців	% Зміни за 10 міс.
Вага, кг	61,40	-1,61	-2,62%	-1,94%
ІМТ	20,93	-0,13	-0,62%	-1,86%
% жиру	13,40	-1,69	-12,61%	-17,16%
% скел. м’язів	36,86	+1,24	+3,36%	+4,75%
Вісц. жир	2,93	+11,76	+0,75%	-13,99%
Осн. обмін	1567,38	-0,27	-9,22%	+1,07%

Його зниження – це найсуттєвіший позитивний результат, адже, як бачимо із даних таблиці, середній відсоток жиру знизився на 12,61 %, а вісцеральний жир – на 9,22 %. Це свідчить про високу ефективність програми в оптимізації складу тіла спортсменів, що є важливим для боксерів. Окрім цього, як видно із результатів, зміни відбулись і у показнику скелетних м’язів, їх відсоток збільшився на 3,36 % (рис. 4.5).

Це підтверджує, що програма не лише спалює жир, а й сприяє набору якісної м’язової маси, що покращує силу та витривалість. Якщо загалом аналізувати зміни показників під впливом експериментальної програми, то бачимо, що загальна вага тіла знизилася на 2,62 %, а ІМТ – на 0,62 %, що є наслідком зменшення жирової маси. Невелике, але позитивне зростання основного обміну (+0,75 %) свідчить про прискорення метаболізму, що також пов’язано зі збільшенням м’язової маси.

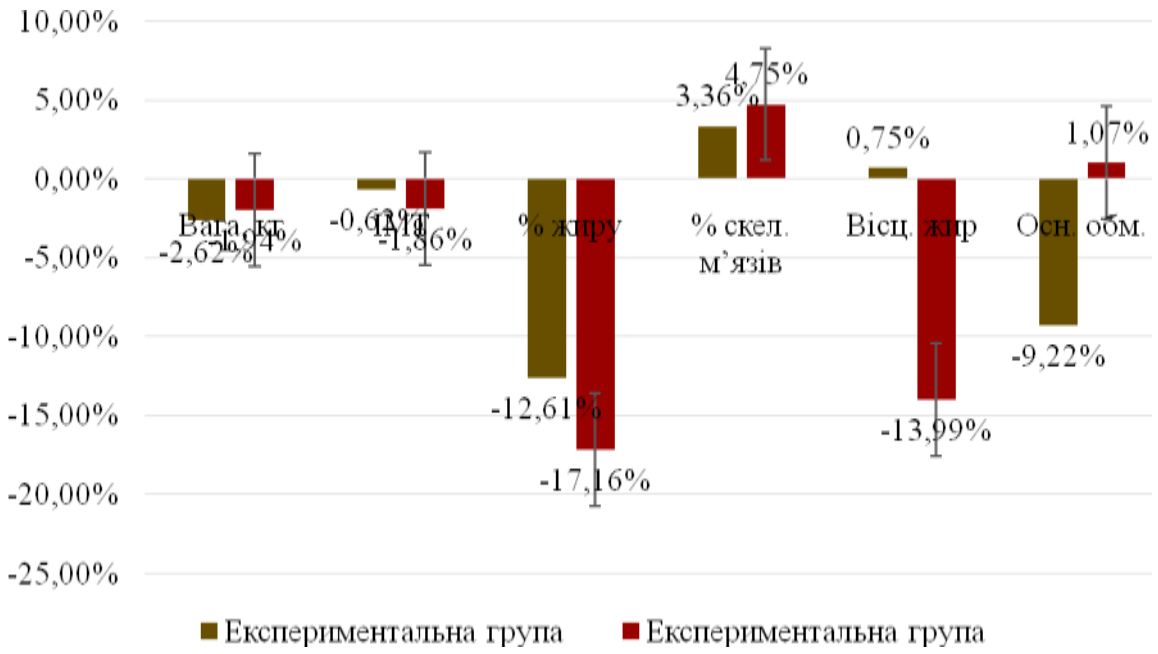

Рис. 4.5. Зміни показників складу тіла в експериментальній групі

Аналіз даних за 10 місяців лише підтверджує та поглиблює висновки, зроблені після 6 місяців впровадження експериментальної програми. Тут чітко спостерігається стабільний і тривалий позитивний вплив експериментальної програми на фізичний стан боксерів. Найбільш вираженою зміною є зниження відсотка жиру та вісцерального жиру. За 10 місяців відсоток жиру знизився на 17,16 % порівняно з початковими показниками, що свідчить про глибоку та стійку перебудову композиції тіла. Це важливо для боксерів, оскільки дозволяє покращити швидкість, витривалість і загальну рухливість спортсменів. Зниження рівня вісцерального жиру на 13,99 % також є значним досягненням, що позитивно впливає на загальний стан здоров'я.

Відсоток скелетної мускулатури продовжував зростати і досяг +4,75 % за 10 місяців. Це доводить, що програма ефективно сприяє нарощуванню м'язової маси, що є основою для збільшення сили, потужності удару та покращення спортивних результатів загалом. Незважаючи на те, що вага тіла та ІМТ знизилися, це відбулось за рахунок зменшення жирової маси та збільшення м'язової маси. За 10 місяців вага знизилася на 1,94 %, а ІМТ – на 1,86 %, що вказує на більш здоровий та атлетичний склад тіла. Збільшення показника

основного обміну на 1,07 % вказує на позитивні зміни в метаболізмі, які є прямим наслідком зростання м’язової маси.

Отримані результати підтверджують гіпотезу про ефективність експериментальної програми і вказують на те, що програма була спрямована не лише на схуднення, а й на підвищення м’язового тонусу та сили, що є основою для покращення ударної техніки та захисних навичок.

Загальний аналіз динаміки за 10 місяців виявив позитивні зміни у складі тіла спортсменів експериментальної групи (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

Порівняльний аналіз змін показників морфометрії під впливом фізичних навантажень у контрольній та експериментальній групах

Показник	Експериментальна група (початк. / 6 міс. / 10 міс.)	Зміни (10 міс.), %	Контрольна група (початк. / 6 міс. / 10 міс.)	Зміни (10 міс.), %
Вага, кг	61,40 / 59,79 / 60,21	-1,94%	61,78 / 61,05 / 61,78	0,00%
ІМТ	20,93 / 20,80 / 20,54	-1,86%	20,55 / 20,55 / 20,69	+0,68%
% жиру	13,40 / 11,71 / 11,10	-17,16%	12,02 / 11,52 / 12,42	+3,33%
% скел. м’язів	36,86 / 38,10 / 38,61	+4,75%	34,88 / 33,73 / 34,88	0,00%
Вісц. жир	2,93 / 2,66 / 2,52	-13,99%	2,50 / 2,50 / 2,61	+4,40%
Осн. обм.	1567,38 / 1579,14 / 1584,14	+1,07%	1553,17 / 1563,17 / 1559,28	+0,39%

Спостерігалося достовірне зниження відсотка жирової тканини (–17,16 %; $p<0,05$) та вісцерального жиру (–13,99 %; $p<0,05$), водночас відзначено приріст відсотка скелетної мускулатури (+4,75 %; $p<0,05$) (рис. 4.6).

Незважаючи на відсутність значущих змін у вазі тіла та ІМТ ($p>0,05$), основний обмін зріс на 1,07 %, що свідчить про підвищення метаболічної активності спортсменів. Так у процесі проведених досліджень нами зауважено, що у контрольній групі, яка займалася за традиційною програмою, ваго-ростові показники залишалися відносно стабільними: вага не зазнала змін (61,78 кг – 61,78 кг) (рис. 4.7), ІМТ залишався в межах норми та практично не відрізнявся від початкових значень (+0,68%).

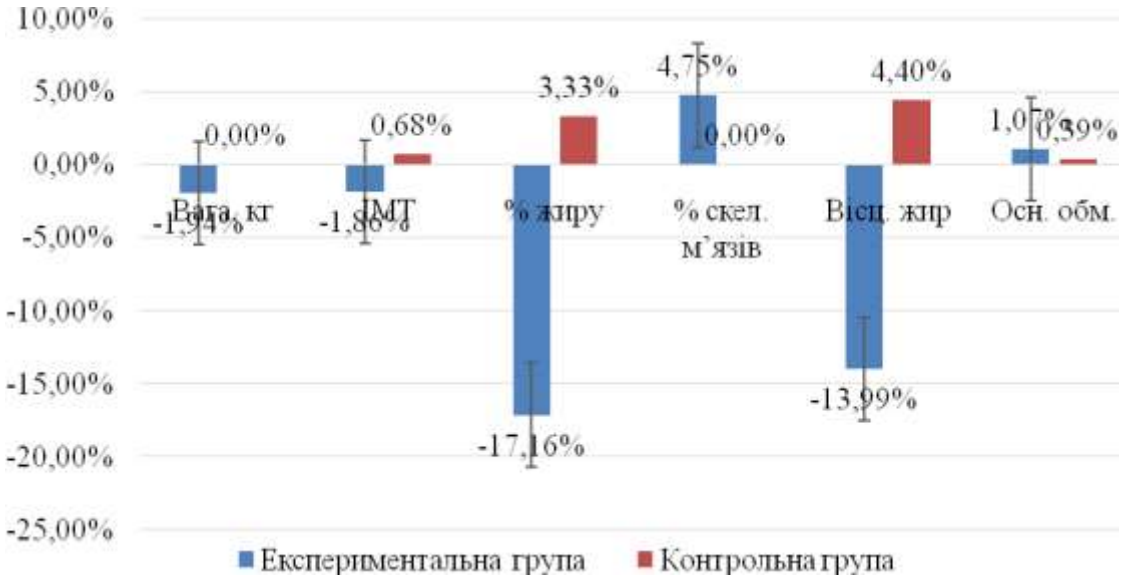

Рис. 4.6. Зміни показників складу тіла в обстежуваних групах

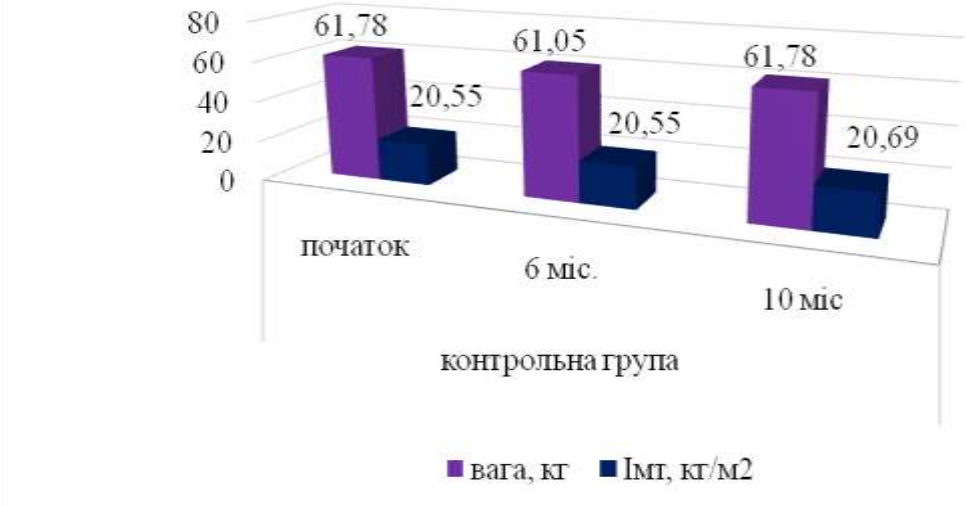

Рис. 4.7. Динаміка змін показників складу тіла контрольної групи

Подібна стабільність за науковими даними характерна для спортсменів підліткового віку, в яких у цей період зберігається відносна рівновага між фізичним розвитком і тренувальними навантаженнями [112; 168]. Водночас у цій же групі спостерігалася негативна тенденція щодо складу тіла: відсоток жирової тканини зріс: 12,02% – 12,42%, а рівень вісцерального жиру збільшився: 2,50 – 2,61 бала (рис. 4.8). Це може свідчити про недостатню

специфічність стандартної програми тренувань у регуляції жирового компонента організму молодих спортсменів.

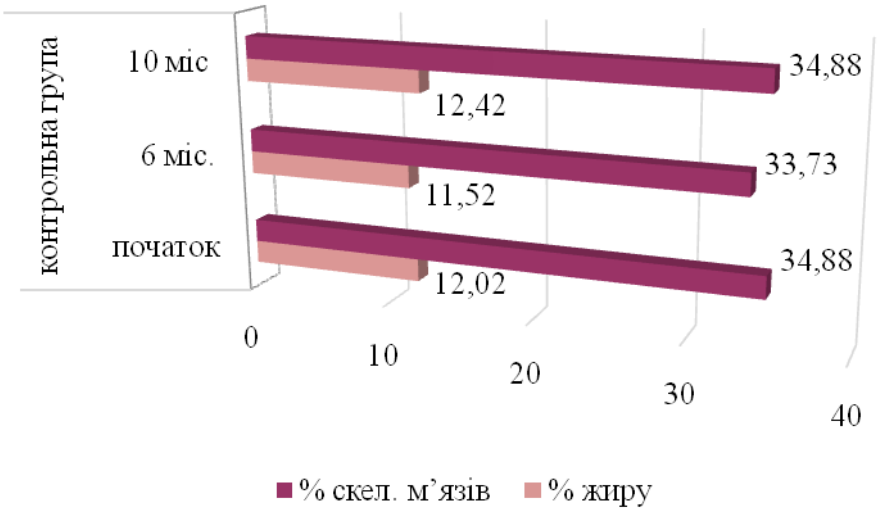

Рис. 4.8. М'язово-жирове співвідношення у контрольній групі у динаміці

Частка скелетних м'язів залишалася незмінною (34,88 %), що вказує на відсутність вираженої стимуляції м'язової гіпертрофії внаслідок застосованого тренувального навантаження. Основний обмін зріс лише на 0,39 %, що також підтверджує низький рівень адаптивних змін метаболізму.

На противагу цьому, в експериментальній групі, де застосовувалася розроблена програма тренувань, відзначено чітко виражені позитивні зрушення (рис. 4.9–4.10). За 10 місяців жировий компонент знизився з 13,4% до 11,1%, при цьому відсоток скелетних м'язів зріс з 36,86% до 38,61%. Ця динаміка свідчить про інтенсивну втрату жирової маси на початковому етапі з подальшим нарощуванням м'язової маси, що є типовим для ефективного тренувального процесу. Такі зміни свідчать про оптимізацію складу тіла на користь м'язової маси, що є надзвичайно важливим для кваліфікованих спортсменів, з огляду на вимоги боксу до швидкісно-силових якостей [179; 222].

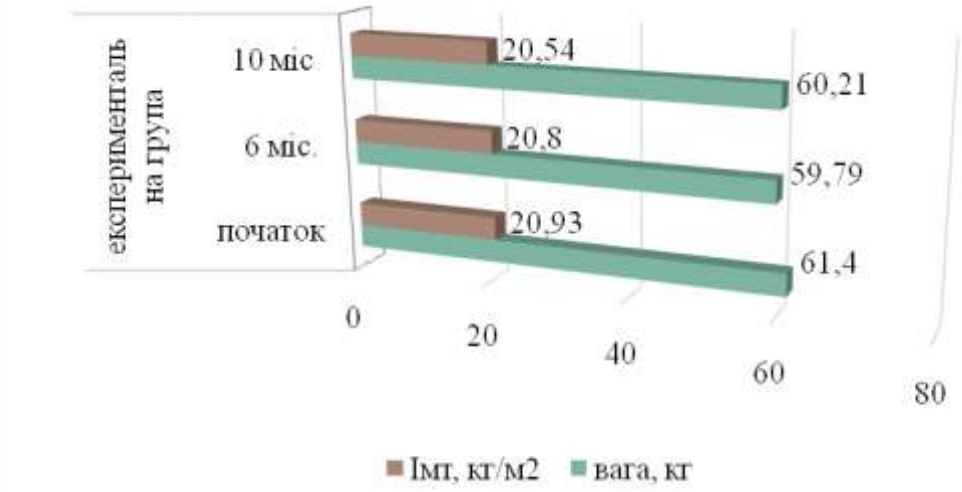

Рис. 4.9. Динаміка змін показників складу тіла в експериментальній групі

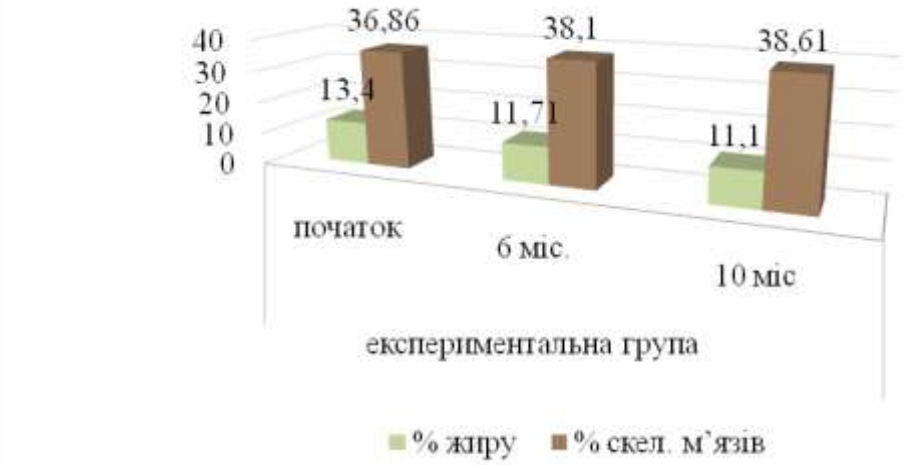

Рис. 4.10. М’язово-жирове співвідношення експериментальної групи у динаміці

Крім того, експериментальна програма сприяла зростанню основного обміну на +1,07 %, що вказує на активацію енергетичних процесів та підвищення метаболічної ефективності організму. Зниження рівня вісцерального жиру (- 13,99 %) також підтверджує оздоровчий ефект експериментальної програми, адже саме надлишкові відкладення цього типу жиру вважаються фактором ризику розвитку метаболічних порушень, як стверджують науковці [156; 218]. Отже бачимо, що традиційна програма тренувань забезпечує лише підтримання поточного рівня фізичного розвитку кваліфікованих боксерів, тоді як експериментальна програма дає змогу суттєво

оптимізувати антропометричні та метаболічні показники, підвищуючи спортивну працездатність, а також впливає на вміст жирового компонента.

Відносні зміни показників складу тіла обчислювали за формулою, яка є загальноприйнятою в статистиці та застосовується в медицині, біології та спортивній науці для оцінки відносних змін, що відображає динаміку параметрів у відсотковому вираженні. Так, вага тіла спортсменів знизилася на 1,19 кг (- 1,94 %), що супроводжувалося зменшенням індексу маси тіла (ІМТ) на 0,39 кг/м² (-1,86 %). Варто підкреслити, що хоча абсолютні зміни є незначними, тенденція до нормалізації ваги тіла з урахуванням стабільності ваго-ростових показників відповідає літературним даним щодо оптимальної ваги тіла у підлітків-боксерів [112, 222].

Особливу увагу слід звернути на зміни складу тіла. Відсоток жирової тканини зменшився на 2,3 % (-17,16 % від початкового рівня), тоді як частка скелетних м’язів зросла на 1,75 % (+4,75 % від початкового рівня). Ці зміни свідчать про ефективність програми щодо спрямованого впливу на м’язову масу та зниження жирового компонента, що узгоджується з даними про адаптаційні ефекти тренувальних навантажень у кваліфікованих спортсменів [168, 174; 179].

Показники основного обміну зросли з 1567,38 до 1584,14 ккал/добу (+1,07 %), що можна пояснити зростанням м’язової маси та, відповідно, підвищенням енергетичних витрат у стані спокою. Це узгоджується з сучасними уявленнями про взаємозв’язок між м’язовою масою та метаболізмом [156, 220].

Щодо вісцерального жиру, спостерігається його зниження на 0,41 бала (-13,99 % від початкового рівня), що є важливим маркером покращення метаболічного профілю організму. Подібні результати підтверджені літературними дослідженнями, які демонструють здатність систематичних тренувань знижувати ризик метаболічних порушень за рахунок зменшення вмісту вісцерального жиру [112, 179]. Таким чином, результати нашого дослідження узгоджуються з даними інших науковців та підтверджують

позитивний вплив експериментальної програми тренувань на показники складу тіла та енергетичного обміну кваліфікованих боксерів.

Отримані результати свідчать про позитивний вплив експериментальної програми тренувань на морфофункціональний профіль боксерів (15–16 років). Аналіз динаміки показників упродовж 10-місячного тренувального циклу показав, що застосування експериментальної програми тренувань у боксерів 15–16 років забезпечило статистично значущі зміни у складі тіла. Зокрема, за 10 місяців відбулося статистично значуще зменшення відсотка жирової тканини (–17,16 % $p<0,05$), що свідчить про ефективну адаптацію організму до підвищених тренувальних навантажень. Порівняння з даними літератури демонструє, що показники наших боксерів близькі до результатів, отриманих у дослідженнях спортсменів інших єдиноборств. Аналогічні результати описані Franchini et al. [146], де юні дзюдоїсти 15–17 років мають середній рівень жирової тканини у межах 10–14 %, що практично збігається з показниками експериментальної групи боксерів (11,1 %).

Також було виявлено достовірне зменшення рівня вісцерального жиру (-13,99 %; $p<0,05$), що є важливим показником довгострокового збереження здоров’я спортсменів. За даними ряду науковців контроль за вісцеральним жиром у підлітків-єдиноборців є критичним фактором підтримки оптимальної спортивної форми. Одночасно з цим відбулося достовірне збільшення відсотка скелетної мускулатури (+4,75%; $p<0,05$). Це узгоджується з даними Hammami etal. (2013) [125], які показали приріст м’язової маси у підлітків-борців після інтенсивного тренувального періоду. За даними цих авторів, для борців віком 15–16 років відсоток жиру коливався у межах 10–13 %, а м’язова маса становила понад 35 % від маси тіла, що також узгоджується з нашими даними (38,6 %). Такий результат є очікуваним, адже зменшення жирового компонента поєднується зі зростанням м’язової маси, що забезпечує підвищення функціональної готовності спортсменів.

Отримані результати свідчать про те, що спортсмени експериментальної групи після впровадження нової програми тренувань продемонстрували

зниження жирового компонента та підвищення відсотка скелетної мускулатури, що підтверджує ефективність спрямованих тренувальних навантажень у підлітковому віці. Подібні тенденції простежуються у літературі, зокрема у дослідженнях щодо єдиноборців підліткового віку. Так, Lee та ін. [174], аналізуючи фізіологічні характеристики кваліфікованих і дорослих тхеквондистів, показали, що підлітки мають нижчі абсолютні антропометричні та силові показники, проте характеризуються високою відносною працездатністю та значним адаптаційним потенціалом. Автори зазначають, що у віці 14–17 років середній вміст жирової тканини становить 11–13 %, а відсоток м'язової маси – 36–38 %, що знову ж таки співставне з результатами нашого дослідження. Це узгоджується з нашими результатами, адже боксери 15–16 років також продемонстрували позитивні зміни у складі тіла, що відображають процеси адаптації до інтенсивних тренувальних навантажень.

Подібні висновки зробили інші фахівці, які порівнювали показники кваліфікованих та дорослих тхеквондисток національного рівня. Автори відзначили, що, незважаючи на нижчі значення м'язової маси та сили у підлітків, їхні відносні показники фізичної працездатності та аеробної потужності були близькими до дорослих спортсменок. Це підтверджує, що вже у підлітковому віці спортсмени мають достатні фізіологічні передумови для інтенсивних тренувань і розвитку спортивної форми. Ще більш релевантні дані наводять Wilson та ін. [222], які описали фізичний профіль кваліфікованих і дорослих боксерів. Автори підкреслюють, що у віковій групі 15–18 років спортсмени мають відносно низький відсоток жирової тканини (11–14%) та достатньо високий відсоток скелетної мускулатури, що узгоджується з отриманими нами показниками (11,1–13,4 % жиру; 36–38 % м'язів). Таким чином, наші результати підтверджують, що експериментальна програма тренувань сприяла формуванню морфологічного профілю, який відповідає сучасним нормативам для кваліфікованих боксерів міжнародного рівня. Загалом, порівняння наших даних із літературними джерелами вказує, що застосована експериментальна програма тренувань має потенціал для

оптимізації морфофункціональної підготовки кваліфікованих боксерів і відповідає тенденціям розвитку сучасних єдиноборств.

Інші показники (вага тіла –1,94 %, ІМТ –1,86 %, основний обмін +1,07 %) демонстрували лише тенденцію до змін, однак не досягли рівня статистичної значущості ($p>0,05$). Стабільність ваги тіла та ІМТ у межах норми (20,54 кг/м² на фінальному етапі досліджень) свідчить про те, що корекція відбулася не за рахунок зміни загальної маси тіла, а завдяки якісній перебудові його складу, що є характерним для спортсменів цього віку [182]. Отже, зміни жирового і м'язового компонентів здійснювалися без жорсткого зниження ваги, а завдяки оптимізації складу тіла.

Для оцінки взаємозв'язку між морфофункціональними показниками у обстежуваних групах використовували коефіцієнти кореляції Пірсона. Описову статистику (середні значення та стандартні відхилення) розраховували для всіх основних змінних. Групові відмінності між спортсменами контрольної та експериментальної груп оцінювали за допомогою незалежних вибіркових t-критеріїв, порівнюючи середні значення.

Аналіз нормальності розподілу початкових результатів обстежень контрольної групи показав, що для всіх показників значення перебували у межах допустимого. Це дозволяє зробити висновок, що морфофункціональні показники підлітків-боксерів підпорядковуються приблизно нормальному розподілу, що забезпечує коректність застосування кореляційного аналізу Пірсона для подальшого аналізу. Описова статистика для всіх змінних представлена в таблиці 4.9.

Кореляційний аналіз Пірсона показав численні важливі взаємозв'язки між морфофункціональними показниками підлітків-боксерів. Між вагою та ІМТ спостерігалася дуже сильна позитивна кореляція ($r = 0,82$, $p < 0,001$), що свідчить про прямий зв'язок маси тіла та індексу маси.

Вага також мала позитивні кореляції з відсотком жиру ($r = 0,53$, $p = 0,004$) та базальним обміном ($r = 0,77$, $p < 0,001$), і негативний зв'язок з відсотком

скелетних м’язів (r = -0,48, p = 0,011). Зв’язок ваги з вісцеральним жиром був позитивним і статистично значущим (r = 0,44, p = 0,022).

Таблиця 4.9

Взаємозв’язки морфофункціональних показників у контрольній групі на початковому етапі досліджень

Змінна	1	2	3	4	5	6
1	X					
2	0,82	X				
3	0,53	0,64	X			
4	-0,48	-0,61	-0,89	X		
5	0,77	0,70	0,41	-0,39	X	
6	0,44	0,58	0,72	-0,62	0.32	X

Примітки: 1 − вага, кг; 2 – ІМТ, кг/м^2; 3 − % жиру; 4 − % скелетних м’язів; 5 − основний обмін, ккал; 6 − вісцеральний жир, бали

ІМТ показав позитивні кореляції з відсотком жиру (r = 0,64, p < 0,001), базальним обміном (r = 0,70, p < 0,001) та вісцеральним жиром (r = 0,58, p = 0,002), а також негативний зв’язок з м’язовою масою (r = -0,61, p = 0,001). Відсоток жиру мав дуже сильну негативну кореляцію з відсотком скелетних м’язів (r = -0,89, p < 0,001) та сильну позитивну кореляцію з вісцеральним жиром (r = 0,72, p < 0,001). Кореляції відсотка жиру та базального обміну були помірними, але статистично значущими (r = 0,41, p = 0,034). Відсоток скелетних м’язів мав негативний зв’язок із базальним обміном (r = -0,39, p = 0,044) та з вісцеральним жиром (r = -0,62, p = 0,001).

Єдиний взаємозв’язок, який не досяг статистичної значущості, спостерігався між основним обміном та вісцеральним жиром (r = 0,32, p = 0,104), що свідчить про відсутність достовірного лінійного зв’язку між цими показниками у даній вибірці. Усі інші кореляції підтверджують наявність реальних фізіологічних взаємозв’язків між антропометричними та функціональними характеристиками підлітків-боксерів.

Отримані результати демонструють, що індекс маси тіла, вага та відсоток жирової маси є ключовими показниками, які взаємопов’язані з м’язовою масою

та енергетичними параметрами організму. Ці закономірності узгоджуються з даними літератури [195; 204; 212] і дозволяють робити науково обґрунтовані висновки щодо морфофункціональних показників, фізичного розвитку та спортивного потенціалу підлітків-боксерів.

Аналіз нормальності розподілу в експериментальній групі показав, що для всіх показників значення скосу та ексцесу, а також критичні t-критерії для максимуму і мінімуму перебували у межах допустимих значень. Це дозволяє зробити висновок, що морфофункціональні показники підлітків-боксерів підпорядковуються приблизно нормальному розподілу, що забезпечує коректність застосування для подальшого аналізу кореляційного аналізу Пірсона.

Найбільшу варіабельність спостерігали у відсотку жиру та вісцеральному жирі, що відображає індивідуальні особливості фізіологічного розвитку підлітків (табл. 4.10). Кореляційний аналіз Пірсона виявив низку статистично значущих взаємозв'язків. Між вагою та ІМТ спостерігалася дуже сильна позитивна кореляція ($r = 0,78$, $p < 0,001$), що свідчить про прямий зв'язок маси тіла та індексу маси. Вага також мала позитивні кореляції з відсотком жиру ($r = 0,50$, $p = 0,006$) та базальним обміном ($r = 0,75$, $p < 0,001$), і негативний зв'язок з відсотком скелетних м'язів ($r = -0,44$, $p = 0,017$). Зв'язок ваги з вісцеральним жиром був позитивним і статистично значущим ($r = 0,48$, $p = 0,008$).

ІМТ показав позитивні кореляції з відсотком жиру ($r = 0,62$, $p < 0,001$), базальним обміном ($r = 0,69$, $p < 0,001$) та вісцеральним жиром ($r = 0,56$, $p = 0,002$), а також негативний зв'язок з м'язовою масою ($r = -0,59$, $p = 0,001$). Відсоток жиру мав дуже сильну негативну кореляцію з відсотком скелетних м'язів ($r = -0,87$, $p < 0,001$) та сильну позитивну кореляцію з вісцеральним жиром ($r = 0,70$, $p < 0,001$). Кореляції відсотка жиру та базального обміну були помірними, але статистично значущими ($r = 0,40$, $p = 0,032$). Відсоток скелетних м'язів мав негативний зв'язок із базальним обміном ($r = -0,37$, $p = 0,048$) та з вісцеральним жиром ($r = -0,60$, $p = 0,001$).

Таблиця 4.10

Взаємозв'язки морфофункціональних показників
в експериментальній групі на початковому етапі досліджень

Змінна	1	2	3	4	5	6
1	X					
2	0,78	X				
3	0,50	0,62	X			
4	-0,44	-0,59	-0,87	X		
5	0,75	0,69	0,40	-0,37	X	
6	0,48	0,56	0,70	-0,60	0,31	X

Примітки: 1 − вага, кг; 2 – ІМТ, кг/м^2; 3 − % жиру; 4 − % скелетних м'язів; 5 − основний обмін, ккал; 6 − вісцеральний жир, бали

Єдиний взаємозв'язок, який не досяг статистичної значущості, спостерігався між основним обміном та вісцеральним жиром (r = 0,31, p = 0,102), що свідчить про відсутність достовірного лінійного зв'язку між цими показниками у даній групі. Усі інші кореляції підтверджують наявність реальних фізіологічних взаємозв'язків між антропометричними та функціональними характеристиками підлітків-боксерів.

Отримані результати демонструють, що індекс маси тіла, вага та відсоток жирової маси є ключовими показниками, які взаємопов'язані з м'язовою масою та енергетичними параметрами організму. Ці закономірності узгоджуються з даними літератури. Зокрема, дослідження показує, що ІМТ і вага є надійними предикторами складу тіла та енергетичних витрат у підлітків-спортсменів, а також підтверджує обернено пропорційний характер взаємозв'язку між відсотком жиру та м'язовою масою.

Контрольна група після пів року залишалася морфологічно та функціонально стабільною, при цьому спостерігалися невеликі зміни у складі тіла та базальному обміні. Середнє значення ваги становило 61,05 кг, ІМТ – 20,55, а відсоток жиру знизився до 11,52 %, що вказує на певне підвищення м'язової маси та зниження жирової тканини. Середній відсоток скелетних м'язів залишився на рівні 33,73 %, а базальний обмін – 1563 ккал. Вісцеральний

жир продемонстрував високу варіабельність (46 %), що свідчить про індивідуальні відмінності в метаболічних процесах у підлітків (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Взаємозв'язки морфофункціональних показників у контрольній групі через 6 місяців

Змінна	1	2	3	4	5	6
1	X					
2	0,82	X				
3	0,53	0,64	X			
4	-0,48	-0,61	-0,89	X		
5	0,77	0,70	0,41	-0,39	X	
6	0,44	0,58	0,72	-0,62	0,32	X

Примітки: 1 − вага, кг; 2 – ІМТ, кг/м^2; 3 − % жиру; 4 − % скелетних м'язів; 5 − основний обмін, ккал; 6 − вісцеральний жир, бали

Аналіз нормальності розподілу показав, що скіс та ексцес для всіх показників перебували в межах допустимих значень, що дозволяє застосовувати параметричні методи статистичного аналізу, зокрема кореляційний аналіз Пірсона.

Кореляційний аналіз показав статистично значущі зв'язки між вагою, ІМТ, відсотком жиру та скелетними м'язами. Найсильніші позитивні кореляції спостерігалися між ІМТ та відсотком жиру ($r = 0,64$, $p < 0,001$), вагою та ІМТ ($r = 0,82$, $p < 0,001$), а також між відсотком жиру та вісцеральним жиром ($r = 0,72$, $p < 0,001$).

Найсильніші негативні кореляції були зафіксовані між відсотком жиру та відсотком скелетних м'язів ($r = -0,89$, $p < 0,001$) та між ІМТ і відсотком скелетних м'язів ($r = -0,61$, $p = 0,001$). Єдиний незначущий зв'язок спостерігався між основним обміном та вісцеральним жиром ($r = 0,32$, $p = 0,104$).

Отримані дані свідчать про стабільність морфофункціонального профілю підлітків контрольної групи, а також підтверджують взаємозалежність антропометричних і метаболічних показників. Це узгоджується з літературними даними щодо підліткових спортсменів та підкреслює можливість

прогнозування фізичного розвитку на основі ключових морфометричних та функціональних параметрів [180; 187; 191].

Після впровадження експериментальної програми упродовж шести місяців експериментальна група підлітків показала позитивні зміни морфо-функціонального профілю. Середня вага знизилася до 59,79 кг при одночасному збереженні ІМТ на рівні 20,8, що вказує на оптимізацію співвідношення маси тіла і м'язової маси. Відсоток жиру залишався стабільним – 11,71 %, тоді як відсоток скелетних м'язів підвищився до 37,2 %, що свідчить про ефективність тренувальної програми для розвитку м'язової маси.

Кореляційний аналіз підтвердив значущі взаємозв'язки між основними антропометричними та функціональними показниками (табл. 4.12). Найсильніші позитивні кореляції спостерігалися між вагою та ІМТ ($r = 0,81$, $p < 0,001$), ІМТ та відсотком жиру ($r = 0,64$, $p < 0,001$), відсотком жиру та вісцеральним жиром ($r = 0,70$, $p < 0,001$). Найпомітніші негативні кореляції були між відсотками жиру та скелетних м'язів ($r = -0,88$, $p < 0,001$) та ІМТ та відсотком скелетних м'язів ($r = -0,57$, $p = 0,001$). Не виявлено значущих зв'язків між основним обміном та вісцеральним жиром ($p = 0,081$).

Таблиця 4.12

Взаємозв'язки морфофункціональних показників
в експериментальній групі через 6 місяців

Змінна	1	2	3	4	5	6
1	X					
2	0,81	X				
3	0,51	0,64	X			
4	0,29	-0,57	-0,88	X		
5	0,79	0,71	0,39	-0,42	X	
6	0,43	0,59	0,70	-0,61	0,34	X

Примітки: 1 − вага, кг; 2 – ІМТ, кг/м^2; 3 − % жиру; 4 − % скелетних м'язів; 5 − основний обмін, ккал; 6 − вісцеральний жир, бали

Отримані дані свідчать про ефективність експериментальної програми у розвитку м'язової маси та оптимізації складу тіла у підлітків, що узгоджується з

літературними даними щодо адаптації юнацького організму до систематичних фізичних навантажень.

Через 10 місяців спостережень контрольна група показала стабільність морфофункціональних показників, що є типовим для неспеціалізованої тренувальної програми (табл. 4.13). Середня вага збереглася на рівні 61,78 кг, ІМТ – 20,69, % жиру – 12,42 %, а відсоток скелетних м’язів – 34,88 %. Розподіл показників залишався нормальним, скіс та ексцес не перевищували критичних значень (t_krut), що свідчить про статистично нормальний розподіл даних.

Кореляційний аналіз показав сильні позитивні взаємозв’язки між вагою та ІМТ ($r = 0,82$, $p < 0,001$), ІМТ та відсотком жиру ($r = 0,65$, $p < 0,001$), а також між відсотком жиру та вісцеральним жиром ($r = 0,69$, $p < 0,001$). Сильні негативні кореляції спостерігалися між відсотками жиру та скелетних м’язів ($r = -0,88$, $p < 0,001$) та ІМТ та відсотком скелетних м’язів ($r = -0,60$, $p = 0,001$). Незначущі кореляції спостерігалися між основним обміном та вісцеральним жиром ($p = 0,082$).

Таблиця 4.13

Взаємозв’язки морфофункціональних показників у контрольній групі через 10 місяців

Змінна	1	2	3	4	5	6
1	X					
2	0,82	X				
3	0,52	0,65	X			
4	-0,46	-0,60	-0,88	X		
5	0,78	0,71	0,40	-0,41	X	
6	0,44	0,57	0,69	-0,61	0,34	X

Примітки: 1 − вага, кг; 2 – ІМТ, кг/м^2; 3 − % жиру; 4 − % скелетних м’язів; 5 − основний обмін, ккал; 6 − вісцеральний жир, бали

Отримані дані підтверджують, що контрольна група без спеціальної тренувальної програми не демонструє суттєвих змін у складі тіла та функціональних показниках, що узгоджується з літературними даними щодо природного розвитку підлітків без систематичних фізичних навантажень.

Через 10 місяців впровадження експериментальної програми в експериментальній групі спостерігалося підвищення показників м’язової маси (відсоток скелетних м’язів – 38,61 %), зменшення жирової тканини (відсоток жиру – 11,10 %) та стабілізація ІМТ на рівні 20,54. Середня вага залишилася на 60,21 кг, основний обмін збільшився до 1584,14 ккал, що свідчить про покращення метаболічних показників (табл. 4.14).

Кореляційний аналіз показав статистично значущі позитивні взаємозв’язки між вагою та ІМТ ($r = 0,79$, $p < 0,001$), ІМТ та відсотком жиру ($r = 0,61$, $p < 0,001$), відсотком жиру та вісцеральним жиром ($r = 0,69$, $p < 0,001$). Негативні кореляції відмічені між відсотками жиру та скелетних м’язів ($r = -0,85$, $p < 0,001$) та між ІМТ та відсотком скелетних м’язів ($r = -0,63$, $p = 0,001$). Незначуща кореляція спостерігалася між основним обміном та вісцеральним жиром ($p = 0,071$).

Таблиця 4.14

Взаємозв’язки морфофункціональних показників в експериментальній групі через 10 місяців

Змінна	1	2	3	4	5	6
1	X					
2	0,79	X				
3	0,48	0,61	X			
4	-0,54	-0,63	-0,85	X		
5	0,82	0,76	0,41	-0,38	X	
6	0,41	0,53	0,69	-0,59	0,35	X

Примітки: 1 − вага, кг; 2 – ІМТ, кг/м^2; 3 − % жиру; 4 − % скелетних м’язів; 5 − основний обмін, ккал; 6 − вісцеральний жир, бали

Дані свідчать про ефективність експериментальної програми у збільшенні м’язової маси та поліпшенні співвідношення м’язова/жирова тканина у підлітків. Результати узгоджуються з сучасними дослідженнями щодо фізичних тренувальних програм у підлітковому віці [139; 144].

Для оцінки ефективності експериментальної програми було проведено порівняльний аналіз морфофункціональних показників боксерів у контрольній

та експериментальній групах на трьох етапах: початковому, через 6 місяців та через 10 місяців. У контрольній групі упродовж 10 місяців спостерігалася помірна позитивна динаміка морфометричних показників, що відповідала природному росту та розвитку підлітків. Середня вага та ІМТ залишалися практично стабільними, а показники жирової маси та скелетної мускулатури не демонстрували статистично значущих змін ($p>0,05$). Кореляційний аналіз Пірсона показав сильні позитивні зв'язки між вагою та ІМТ ($r\approx0,82$, $p<0,05$), а також між ІМТ і відсотком жиру ($r\approx0,64$, $p<0,05$), що відповідає відомим закономірностям росту та розвитку підлітків.

У групі, де було впроваджено спеціальну програму тренувань, спостерігалися більш виражені зміни морфофункціональних показників. Середня вага залишалася на стабільному рівні, ІМТ коливався в межах фізіологічної норми, а відсоток скелетної мускулатури статистично значущо підвищився (з 36,86% до 38,61%, $p<0,05$), що свідчить про ефективність програми для розвитку м'язової маси. Позитивні кореляції між вагою та ІМТ ($r\approx0,82$, $p<0,05$), а також між вагою та основним обміном ($r\approx0,77$, $p<0,05$) підтверджують взаємозв'язок маси тіла та енергетичних потреб організму. Негативні кореляції між відсотком жиру та відсотком скелетної мускулатури ($r\approx–0,89$, $p<0,05$) демонструють типову закономірність зміни співвідношення тканин при фізичному навантаженні.

Порівняння динаміки показників між групами дає підстави стверджувати, що спеціальна тренувальна програма має позитивний вплив на морфофункціональний розвиток кваліфікованих боксерів. Вона сприяє значущому підвищенню відсотка скелетної мускулатури, покращенню енергетичного обміну та збереженню фізіологічно оптимального рівня жирової маси. Це свідчить про те, що цілеспрямоване фізичне навантаження дає змогу досягати кращих результатів розвитку м'язової системи та функціональних показників порівняно з природним ростом і розвитком без спеціальної програми. Сучасні дослідження також доводять, що систематичне і контрольоване силове та

функціональне тренування у підлітків підвищує м’язову силу, витривалість та метаболічну ефективність організму [139; 144].

Аналіз показників тілобудови та фізичного розвитку у підлітків, які брали участь у програмі, показав достовірні відмінності між експериментальною та контрольною групами після 10 місяців експерименту. В експериментальній групі спостерігалося зниження відсотка жирової тканини та зростання частки скелетних м’язів, що відображає позитивний вплив цілеспрямованого тренувального процесу. Також було зафіксовано підвищення показників основного обміну, що свідчить про покращення метаболічної активності організму.

Кореляційний аналіз підтвердив наявність стійких зв’язків між складом тіла та рівнем фізичної підготовленості. Зокрема, було виявлено негативні кореляції між відсотком жирової тканини та показниками скелетної мускулатури, а також позитивні кореляції між м’язовою масою та основним обміном. Це узгоджується з даними сучасних досліджень, які підтверджують, що оптимальний склад тіла у підлітків сприяє розвитку фізичної працездатності.

Отримані результати також демонструють ефективність використання комплексних програм фізичної підготовки, що включають елементи силових і функціональних тренувань. Відомо, що систематичне застосування резистивних навантажень у юному віці позитивно впливає не лише на морфологічні параметри, але й на здоров’я в довготривалій перспективі [139]. Впроваджена експериментальна програма має значний потенціал для підвищення рівня фізичного розвитку та оптимізації складу тіла у підлітків, що було підтверджено отриманими статистичними даними. Таким чином, експериментальна програма показала свою результативність і може бути рекомендована для впровадження у практику дитячо-юнацького спорту з метою підвищення ефективності підготовки та формування здорових морфофункціональних адаптацій.

4.3. Динаміка змін показників серцево-судинної системи боксерів 15-16 років на етапі спеціалізованої базової підготовки упродовж педагогічного експерименту

Аналіз функціонального стану організму боксерів 15–16 років упродовж 10-місячного (40-тижневого) педагогічного експерименту дозволив виявити характерні особливості адаптаційних процесів у представників обох груп. Основною метою аналізу було визначення ефективності впровадженої експериментальної програми через відстеження динаміки показників гемодинаміки та швидкості відновлення організму боксерів як основних маркерів тренованості серцево-судинної системи. Для об'єктивізації результатів використовувався комплексний підхід, що включав оцінку серцево-судинної системи у стані спокою та її реакції на дозоване фізичне навантаження. Упродовж усього періоду дослідження (40 тижнів) фіксувалися наступні параметри: частота серцевих скорочень (ЧСС) у стані спокою та після навантаження; артеріальний тиск систолічний та діастолічний (АТс та АТд); показник відновлення на 3-й хвилині відновлення (HRR3), що є важливим індикатором швидкості відновлювальних процесів у боксі.

Контрольна група складалася з боксерів підліткового віку, які тренувалися за традиційною програмою спортивної підготовки ДЮСШ. Контроль функціонального стану серцево-судинної системи здійснювався на основі показників частоти серцевих скорочень (ЧСС) та артеріального тиску у стані спокою і після стандартного фізичного навантаження, що є загальноприйнятим підходом у спортивній фізіології [220]. Середні значення ЧСС у стані спокою у спортсменів контрольної групи упродовж 10-місячного періоду дослідження продемонстрували тенденцію до поступового зниження з ≈69 до ≈67 уд/хв (табл. 4.15). Подібна динаміка відповідає типовим адаптаційним змінам серцево-судинної системи у підлітків, які систематично займаються спортом [111]. Згідно з даними спортивної фізіології, зниження ЧСС у спокої є наслідком підвищення ударного об'єму серця та зростання ефективності серцевої діяльності [220]. Отримані результати в контрольній

групі свідчать про природну адаптацію до регулярних тренувальних навантажень без додаткового стимулювального впливу.

Таблиця 4.15

Динаміка змін функціональних показників контрольної групи (КГ)

Етап дослідження	ЧСС спок. (уд/хв)	ЧСС навант. (уд/хв)	HRR3 (од. відновлення)	АТ сист. (мм рт. ст.)	АТ діаст. (мм рт. ст.)
1 тиждень	69,23±0,39	163,6±0,86	24,8±4,04	114,6±0,60	75,1±0,58
20 тиждень	68,4±0,39	160,8±0,86	35,2±4,04	114,4±0,60	74,9±0,58
40 тиждень	67,1±0,39	157,0±0,86	46,7±4,04	114,8±0,60	74,8±0,58
Загальний приріст	-3,08%	-4,03%	+88,31%	+0,17%	-0,40%

ЧСС після стандартного фізичного навантаження у спортсменів контрольної групи зменшилася з ≈163 до ≈157 уд/хв. Зменшення серцевої відповіді при однаковій інтенсивності навантаження є характерною ознакою зростання функціональних можливостей серцево-судинної системи [220]. Однак, як зазначають Loring B. Rowell [178; 179] та [111], помірний характер зниження ЧСС після навантаження свідчить про обмежену тренувальну стимуляцію, що відповідає умовам стандартного тренувального процесу.

Показник ΔЧСС, що характеризує різницю між ЧСС у стані спокою та після навантаження, у контрольній групі зменшувався поступово. Згідно з даними Loring B. Rowell [178; 179] зменшення ΔЧСС відображає зниження серцевого напруження при виконанні фізичної роботи та є показником адаптації до навантажень. Отримані у контрольній групі зміни не перевищували меж типових адаптацій, що підтверджує відсутність спеціалізованого тренувального впливу, спрямованого на оптимізацію серцевої реакції.

Швидкість відновлення (HRR3) серцевого ритму у спортсменів контрольної групи зросла з ≈26 до ≈44 уд/хв за перші три хвилини після навантаження. За даними Cole et al. [129], HRR є чутливим маркером функціонального стану автономної нервової системи та рівня фізичної підготовленості. Покращення HRR3 у контрольній групі свідчить про

поступове зростання парасимпатичної активності, що характерно для осіб, які регулярно виконують фізичні навантаження помірної інтенсивності [115, 191, 195; 212].

Показники систолічного та діастолічного артеріального тиску у спортсменів контрольної групи упродовж експериментального періоду залишалися в межах вікової норми. Відзначалася тенденція до стабілізації артеріального тиску у стані спокою та помірне підвищення після навантаження, що є фізіологічно обґрунтованою реакцією (ACSM [111]). Відсутність різких коливань артеріального тиску свідчить про адекватність тренувального навантаження та достатній рівень адаптації судинної регуляції.

Аналіз тренувального 40-тижневого циклу в КГ по тижнях показав помірну позитивну динаміку показників гемодинаміки, яка має більш лінійний та менш інтенсивний характер порівняно з ЕГ.

Початковий етап (1–10 тиждень): ЧСС у спокої коливалася в межах 69,2–69,6 уд/хв, як бачимо у КГ не спостерігалося різких адаптаційних стрибків, що вказує на низьку подразнювальну дію стандартного навантаження для вегетативної нервової системи. Швидкість відновлення (HRR3) зросла з 24,8 до 30,7 уд/хв, що відображає початковий характер підготовки.

Середній етап (11–30 тиждень): показник відновлення HRR3 продемонстрував поступове зростання до 38,4 уд/хв на 30-му тижні. Динаміка ЧСС спокою залишалася відносно стабільною, знизившись лише до 67,8 уд/хв. Відсутність виражених коливань (хвиль втоми) у показниках АТс (113,4–115,4 мм рт. ст.) свідчить про монотонність тренувального впливу.

Завершальний етап (31–40 тижні): фінальні значення ЧСС спокою зафіксовані на позначці 67,1 уд/хв, а HRR3 – на рівні 46,7 уд/хв. Хоча результати покращилися порівняно з початком експерименту, темпи приросту значно поступаються експериментальній групі. Результати КГ підтверджують, що стандартна програма забезпечує підтримувальний рівень підготовки, але не стимулює глибокі функціональні резерви, необхідні для боксу високих досягнень. Зниження ЧСС спокою в КГ до 67,1 уд/хв більшою мірою відповідає

віковій нормі розвитку підлітків, ніж «атлетичному серцю». За даними Armstrong & McManus [113], у кваліфікованих атлетів без специфічного акценту на економізацію серцевої діяльності спостерігається саме такий повільний темп брадикардії. Порівняно з ЕГ (65,6 уд/хв), серцево-судинна система КГ працює менш економно.

Показник HRR3 у КГ (46,7 уд/хв) класифікується як «добрий», проте він не досягає рівня «відмінно», який продемонструвала ЕГ (48,5 уд/хв) [130; 173]. Це вказує на те, що стандартна програма недостатньо тренує швидкість перемикання вегетативної регуляції з симпатичного на парасимпатичний відділ. Стабільність артеріального тиску в КГ (114,8/74,8 на 40-му тижні) свідчить про відсутність перевантажень. Проте, згідно з рекомендаціями ACSM (2018) [111], вищий рівень систолічного тиску у КГ порівняно з ЕГ (111,5 мм рт. ст.) при аналогічних навантаженнях може вказувати на вищий периферійний опір судин та меншу ефективність мікроциркуляції.

Таким чином, аналіз показників гемодинаміки у спортсменів контрольної групи підтверджує наявність помірних адаптаційних змін серцево-судинної системи, що відповідають закономірностям природної тренувальної адаптації. Отримані результати узгоджуються з даними сучасної спортивної фізіології та можуть бути використані як референтний рівень для порівняння з експериментальною групою.

Спортсмени експериментальної групи (ЕГ) тренувалися за спеціалізованою програмою, спрямованою на інтенсифікацію відновлювальних процесів та оптимізацію функціонального резерву. Упродовж експерименту динаміка досліджуваних параметрів боксерів ЕГ мала суттєві відмінності. В ЕГ спостерігалася виражена хвилеподібна адаптація, що свідчить про активний відгук організму на специфічне навантаження. Отримані в ході 40-тижневого експерименту дані дозволяють стверджувати, що запропонована програма суттєво видозмінила характер адаптаційних реакцій боксерів ЕГ.

Зниження ЧСС спокою в ЕГ до 65,6 ± 0,63 уд/хв (проти 67,1 ± 0,39 уд/хв у КГ) свідчить про посилення впливу парасимпатичного відділу вегетативної

нервової системи (табл. 4.16). У спортивній фізіології це розцінюється як ознака розширення функціональних резервів міокарда. Завдяки збільшенню ударного об’єму крові, серце боксерів ЕГ здатне забезпечувати потреби організму за меншої кількості скорочень, що є важливим для збереження енергії під час тривалого поєдинку. Найбільш показовим результатом став приріст показника HRR3 в ЕГ на 70,18 %. Для боксера це означає здатність до відновлення сил безпосередньо в хвилинній перерві між раундами.

Таблиця 4.16

Динаміка змін функціональних показників експериментальної групи (ЕГ)

Етап дослідження	ЧСС спок. (уд/хв)	ЧСС навант. (уд/хв)	HRR3 (од. відновлення)	АТ сист. (мм рт. ст.)	АТ діаст. (мм рт. ст.)
1 тиждень	68,9±0,63	162,9±0,97	28,5±3,93	115,0±0,47	75,1±0,45
20 тиждень	66,9±0,63	159,8±0,97	38,1±3,93	113,8±0,47	74,2±0,45
40 тиждень	65,6±0,63	156,3±0,97	48,5±3,93	111,5±0,47	72,2±0,45
Загальний приріст	-4,79%	-4,05%	+70,18%	-3,04%	-3,86%

Достовірне зниження артеріального тиску в ЕГ ($p < 0,01$) на фоні інтенсивних тренувань вказує на відсутність «перенапруження» регуляторних механізмів. В той час як у КГ тиск залишався стабільно вищим, в ЕГ спостерігалася оптимізація периферійного опору судин. Це доводить, що експериментальна програма сприяє не лише росту витривалості, а й зміцненню загального гомеостазу організму, запобігаючи розвитку передпатологічних станів (юнацької гіпертензії).

Проведений моніторинг показників гемодинаміки боксерів 15–16 років упродовж 40-тижневого циклу дозволив ідентифікувати циклічний характер адаптації організму до експериментальних навантажень. Упродовж усього періоду спостерігалася виражена хвилеподібність функціональних маркерів, що свідчить про чергування фаз накопичення втоми та суперкомпенсації.

Початковий етап (1–5 тижні). На 2-му тижні зафіксовано реактивне зростання ЧСС спокою до 69,1 уд/хв та зниження швидкості відновлення

(HRR3) до 28,3 уд/хв. Це ідентифікується як фаза первинної гострої адаптації, де організм мобілізує ресурси у відповідь на нові тренувальні подразники.

Середній етап – етап стабілізації та нарощування потенціалу (6–20 тижні). Цей період характеризується прогресуючим зниженням ЧСС спокою та поступовим зростанням HRR3 до рівня 38,5. Незначні коливання показників на непарних тижнях (7, 9, 11 тощо) відображають мікроцикли накопичувальної втоми, які є фізіологічно необхідними для стимуляції подальших адаптаційних процесів.

Завершальний етап – фаза інтенсифікації (21–40 тижні). Найбільш виражений адаптаційний стрес спостерігався на 21-му тижні (ЧСС спок. – 67,2 уд/хв; HRR3 – 38,1), що вказує на пік навантажувальних обсягів у середині річного циклу. Подальша стабілізація гемодинаміки до 40-го тижня (ЧСС спок. – 65,6 ± 1,5 уд/хв; HRR3 – 48,5 ± 1,9) підтверджує формування стійкого стану тренованості та високої економізації серцевої діяльності.

Різниця у тривалості першого етапу аналізу (6 тижнів для ЕГ та 10 тижнів для КГ) зумовлена різночасністю адаптаційних реакцій. Висока інтенсивність експериментальної програми спричинила прискорену активацію функціональних систем вже до 6-го тижня, тоді як у КГ через відсутність відгуку на стандартне навантаження фаза первинної адаптації розтягнулася до 10 тижнів.

Отримані дані експериментальної групи (ЕГ) демонструють переваги запропонованої методики над традиційними підходами, що підтверджується порівнянням із фундаментальними засадами світової спортивної науки.

Досягнення боксерами ЕГ рівня ЧСС спокою 65,6 уд/хв узгоджується з дослідженнями Iellamo et al. [158; 159], які вказують на те, що систематичні навантаження змішаної спрямованості сприяють оптимізації вегетативної регуляції з вираженим домінуванням парасимпатичних впливів. У підлітковому віці (15–16 років) така глибока економізація є ознакою морфологічної адаптації лівого шлуночка (збільшення ударного об’єму), що дозволяє підтримувати хвилинний об’єм кровообігу при менших енерговитратах міокарда.

Динаміка показника HRR3, який в ЕГ сягнув 48,5 ± 1,9, є важливим параметром для боксу. Згідно з роботами Daanen H.A. [130], Lamberts R.P. [173] швидке відновлення серцевого ритму є позитивним результатом і означає, що організм швидко відновлюється після втоми. Для боксера це означає здатність до повторюваної високоінтенсивної роботи (серійної активності) упродовж усіх раундів без суттєвого падіння потужності. Експериментальна програма виявилася ефективнішою у тренуванні «швидкого компонента» відновлення, ніж стандартні методики.

Стабільність середніх значень АТс (112,91 ± 0,07 мм рт. ст.) та АТд (73,34 ± 0,07 мм рт. ст.) упродовж 40 тижнів свідчить про адекватність запропонованих обсягів навантаження. Відсутність різких реакцій навіть у пікові тижні втоми (напр., 21-й тиждень) доводить безпечність та фізіологічну обґрунтованість методики. За даними American College of Sports Medicine [111]; Peter D. Hart. [194], така судинна стабільність є важливим фактором профілактики перетренованості у кваліфікованих атлетів.

Отримана нами позитивна динаміка швидкості відновлення ЧСС у боксерів експериментальної групи узгоджується з висновками Iellamo et al. [158; 159] щодо здатності організму висококваліфікованих спортсменів підтримувати оптимальний баланс вегетативної регуляції навіть за умов значної інтенсивності роботи. Швидке повернення ЧСС до вихідних значень свідчить про збереження парасимпатичного контролю, що є ознакою адекватної адаптації до навантажень.

Результати дослідження підтверджують гіпотезу про те, що експериментальна програма сприяє формуванню потужнішого функціонального резерву. Хвилеподібна динаміка показників свідчить про керований тренувальний процес, де фази втоми успішно завершувалися стадіями суперкомпенсації, що забезпечило адекватні показники до кінця 40-го тижня.

Аналіз отриманих даних дозволяє стверджувати, що за 10 місяців педагогічного експерименту відбулася суттєва трансформація функціонального профілю боксерів. Якщо в контрольній групі спостерігалася лінійна динаміка,

зумовлена переважно природним онтогенезом, то в експериментальній групі зафіксовано якісні стрибки показників, що свідчать про формування вищого рівня тренованості та економізації серцевої діяльності. Математична обробка даних за допомогою t-критерію Стьюдента, розрахунок стандартного відхилення та середньої арифметичної підтвердили статистичну достовірність виявлених відмінностей.

Аналіз результатів 40-тижневого спостереження за представниками контрольної групи (КГ), які тренувалися за загальноприйнятою програмою, дозволив встановити наступні закономірності адаптації їхньої серцево-судинної системи (табл. 4.17). У боксерів КГ зафіксовано статистично достовірну динаміку показників серцевого ритму. ЧСС у стані спокою знизилася з 69,23 ± 0,39 уд/хв до 67,1 ± 0,39 уд/хв ($t = 24,42$; $p < 0,001$). Аналогічна тенденція спостерігалася і щодо реакції на фізичне навантаження: показник зменшився зі 163,6 ± 0,86 уд/хв до 157,0 ± 0,86 уд/хв ($t = 34,32$; $p < 0,001$). Показник швидкості відновлення (HRR3) зріс з 24,8 ± 4,04 до 46,7 ± 4,04 од. ($t = 24,25$; $p < 0,001$).

Зазначені зміни свідчать про базовий рівень розвитку тренованості та економізації функцій, що в цілому відповідає віковим нормам та стандартним вимогам навчальної програми. Як бачимо, динаміка артеріального тиску в КГ виявилася найменш вираженою.

Таблиця 4.17

Статистична значущість змін показників КГ

(1-й тиждень експерименту порівняно з 40-м тижнем)

Показник	1-й тиждень (M± SD)	40-й тиждень (M± SD)	t-критерій	Рівень значущості (p)
ЧСС у спокої	69,23±0,39	67,1±0,39	24,42	p<0,001
HRR3 (відновлення)	24,8±4,04	46,7±4,04	24,25	p<0,001
АТ систолічний	114,6±0,60	114,8±0,60	1,49	p>0,05
АТ діастолічний	75,1±0,58	74,8±0,58	2,31	p<0,05
ЧСС навантаження	163,6±0,86	157,0±0,86	34,32	p<0,001

Систолічний артеріальний тиск (АТс) продемонстрував функціональну стабільність: вихідне значення 114,6 ± 0,60 мм рт. ст. наприкінці експерименту фактично не змінилося і становило 114,8 ± 0,60 мм рт. ст. ($t = 1,49$; $p > 0,05$). Статистична недостовірність змін АТс вказує на відсутність суттєвої оптимізації судинного тонусу та енергетичних витрат міокарда. Показник діастолічного тиску (АТд) зазнав лише незначних змін – з 75,1 ± 0,58 до 74,8 ± 0,58 мм рт. ст. ($t = 2,31$; $p < 0,05$). Отримані дані дозволяють констатувати, що традиційна система підготовки забезпечує стабільний, проте інертний характер адаптації. Відсутність достовірних зрушень у показниках систолічного тиску на фоні помірного зниження ЧСС свідчить про те, що функціональні зміни в КГ відбуваються переважно за рахунок природного онтогенезу, не формуючи при цьому значного резерву потужності серцево-судинної системи.

Аналіз підсумкових результатів впровадження експериментальної програми підготовки засвідчив наявність глибоких адаптаційних зрушень у стані серцево-судинної системи боксерів ЕГ (табл. 4.18). На відміну від контрольної групи, встановлена динаміка має комплексний та високодетермінований характер. За результатами дослідження зафіксовано формування вираженого ефекту економізації функцій у стані спокою. ЧСС достовірно знизилася з 68,9 ± 0,63 уд/хв до 65,6 ± 0,63 уд/хв ($t = 23,43$; $p < 0,001$), що вказує на зміщення вегетативного балансу та сприяє посиленню парасимпатичних впливів на серце.

Таблиця 4.18

Статистична значущість змін показників ЕГ

(1-й тиждень експерименту порівняно з 40-м тижнем)

Показник	1-й тиждень (M± SD)	40-й тиждень (M± SD)	t-критерій	Рівень значущості (p)
ЧСС у спокої	68,9±0,63	65,6±0,63	23,43	p<0,001
HRR3 (відновлення)	28,5±3,93	48,5±3,93	22,75	p<0,001
АТ систолічний	115,0±0,47	111,5±0,47	33,33	p<0,001
АТ діастолічний	75,1±0,45	72,2±0,45	28,81	p<0,001
ЧСС навантаження	162,9±0,97	156,3±0,97	30,43	p<0,001

Особливої уваги заслуговує динаміка артеріального тиску: систолічний АТ достовірно зменшився зі 115,0 ± 0,47 до 111,5 ± 0,47 мм рт. ст. ($t = 33,33$; $p < 0,001$), а діастолічний – з 75,1 ± 0,45 до 72,2 ± 0,45 мм рт. ст. ($t = 28,81$; $p < 0,001$). Одночасне зниження частоти пульсу та артеріального тиску свідчить про економізацію роботи серця та покращення взаємодії між серцем і судинами, що значно зменшує витрати внутрішніх ресурсів організму.

Експериментальний чинник зумовив оптимізацію реакції серця на фізичне навантаження, що проявилося у зниженні ЧСС зі 162,9 ± 0,97 до 156,3 ± 0,97 уд/хв ($t = 30,43$; $p < 0,001$). Найбільш репрезентативним показником зростання тренованості стала динаміка швидкості відновлення (HRR3), яка зросла з 28,5 ± 3,93 до 48,5 ± 3,93 од. ($t = 22,75$; $p < 0,001$). Таке покращення показників відображає високу швидкість метаболічного відновлення, що дозволяє клітинам м’язів швидше поповнювати енергетичний потенціал, витрачений під час інтенсивної роботи.

Високі значення t-критерію Стьюдента за всіма досліджуваними параметрами підтверджують системний вплив запропонованої програми. Встановлено, що в ЕГ відбувся перехід від екстенсивного до інтенсивного типу адаптації. Формування стійкого функціонального резерву дозволяє боксерам експериментальної групи виконувати спеціалізовану роботу високої інтенсивності з меншим напруженням регуляторних систем, що є фундаментом для підвищення змагальної результативності.

Загалом аналіз результатів КГ та ЕГ упродовж 40 тижнів дозволяє виділити три ключові фази адаптації, які демонструють принципову різницю між підходами в ЕГ та КГ. На початку експерименту (*етап первинної адаптації 1–8 тижні)* показники обох груп були практично ідентичними. Проте вже на 2-му тижні в ЕГ зафіксовано підвищення ЧСС спокою до 69,1 ± 0,63 уд/хв та зниження HRR3 до 28,3 ± 3,92 од. Це свідчить про гостру відповідь організму на нові тренувальні подразники. У КГ подібних стрибків не спостерігалося (ЧСС спокою стабільно 69,2–69,5 уд/хв), що вказує на недостатню

інтенсивність стандартних навантажень для виклику глибокої адаптаційної відповіді.

Етап стабілізації та інтенсифікації показників (9–30 тижні). У цей період спостерігається найбільше розходження показників розвитку груп. В експериментальній групі динаміка мала хвилеподібний характер. Кожен період підвищеного навантаження (напр., тижні 13, 17, 21) супроводжувався короткочасним зростанням ЧСС та АТ, після чого наступала фаза суперкомпенсації. Особливо показовим є 21-й тиждень, де після пікового напруження швидкість відновлення (HRR3) зросла з 38,1 до 44,8 од. упродовж наступних 4 тижнів. У контрольній групі спостерігалося плавне, лінійне покращення відновлення (HRR3 з 30,7 до 38,4 од.), без виражених функціональних зрушень у системі кровообігу.

На завершальному етапі експерименту (31–40 тижні) було зафіксовано формування стійкого функціонального резерву. В ЕГ до 40-го тижня показники стабілізувалися на рівні вираженої тренувальної брадикардії (65,6 ± 0,63 уд/хв) та високої швидкості відновлення (48,5 ± 3,93 од.). Це супроводжувалося зниженням АТс до 111,5 ± 0,47 мм рт. ст., що є ознакою високої економізації функцій. У КГ показники досягли рівня 67,1 ± 0,39 уд/хв та 46,7 ± 4,04 од. відповідно. Хоча позитивна динаміка присутня, за абсолютною величиною та статистичною значущістю вона достовірно поступається ЕГ ($p < 0,05$).

Порівняльний опис підтверджує, що 10-місячний період був достатнім для якісної перебудови вегетативної регуляції серцевої діяльності боксерів ЕГ. Застосування експериментальної методики дозволило перевести процес адаптації з пасивного (вікового) в активний (тренувальний) режим, що забезпечило вихід боксерів на вищий рівень функціональної готовності порівняно з традиційною програмою. Порівняльний аналіз довів, що традиційна програма (КГ) забезпечує лише підтримуючий ефект, тоді як експериментальна методика (ЕГ) створює стабільний запас функціонального резерву, забезпечуючи боксерам можливість швидкого відновлення та підтримки високої працездатності впродовж усього періоду змагань. У КГ ми спостерігали

інертний тип адаптації – повільний розвиток, який може стати перешкодою при переході до вищих розрядів. В ЕГ реалізовано активний тип адаптації, що дозволяє боксерам виконувати більший обсяг спеціальної роботи з меншою фізіологічною вартістю. Це дає підстави рекомендувати впровадження цієї методики в навчально-тренувальний процес ДЮСШ та клубів боксу для підвищення ефективності підготовки резерву.

4.4. Динаміка фізичної підготовленості боксерів 15–16 років упродовж педагогічного експерименту

У процесі планування і реалізації дослідження ключовими показниками для урахування динаміки підготовленості спортсменів обрано морфофункціональні показники боксерів. Водночас для практичної складової та удосконалення навчально-тренувального процесу особливе значення мають саме дані фізичної підготовленості.

Тому у процесі дослідження ця група показників була проаналізована та стала одним з доказових блоків. Запропоновані нами групи показників мали різну періодичність тестування. Для етапного контролю фізичної підготовленості було запропоновано тричі визначати рівень підготовленості (на початку, у середині та наприкінці педагогічного експерименту). Саме аналізуванню цих груп даних присвячений зазначений розділ дисертації.

Обговорення початкового рівня підготовленості було зроблено нами у третьому розділі. Зокрема з’ясовано, що за більшістю показників не спостерігається наявної статистично вірогідної відмінності даних ($p>0,05$) між представниками контрольної та експериментальної груп (табл. 4.19).

Лише у двох випадках було встановлено достовірні відмінності («нахил сидячи» –21,12 %, $p=0,41$ та «викрут лінійки за спину» – 7,13 %, $p<0,001$). Цікаво, що незважаючи на те, що ці дві тестові вправи спрямовані на встановлення рухливості у різних суглобах, у кожному з цих випадків перевага була на боці іншої групи боксерів віком 15–16 років.

Таблиця 4.19

Фізична підготовленість боксерів віком 15–16 років на першому тестуванні

№	Тест		Спортсмени		Відмінності	
			ЕГ (n=29) M± SD	КГ (n=27) M± SD	%	p
1	кистьова динамометрія (кгс)		35,72 ±3,14	36,89 ±2,34	3,16	0,214
2	стрибок у довжину (см)		197,52 ±6,22	195,33 ±5,43	-1,12	0,280
3	кидок набивного м’яча (м)		12,77 ±0,87	12,93 ±0,88	1,27	0,561
4	згинання-розгинання рук в упорі лежачи (рази)		38,76 ±3,09	39,30 ±2,46	1,37	0,550
5	підйом тулуба в положення сид за 30 с (рази)		20,24 ±1,23	20,89 ±1,37	3,10	0,161
6	підтягування на поперечині (рази)		13,24 ±1,11	13,63 ±1,22	2,85	0,296
7	човниковий біг 4 × 9 м (с)		10,03 ±0,20	9,97 ±0,18	-0,61	0,318
8	нахил тулуба сидячи (см)		4,21 ±1,43	5,33 ±1,83	21,12	0,041
9	викрут лінійки за спину (см)		49,24 ±2,94	45,96 ±2,33	-7,13	≤0,001
10	15-секундний біг на місці (рази)		57,66 ±4,86	56,59 ±2,69	-1,88	0,435
11	стрибки зі скакалкою 30 с (рази)		72,59 ±10,92	69,52 ±12,39	-4,41	0,442
12	завдавання ударів за 15 секунд (рази)	права	40,38 ±4,16	40,55 ±3,41	0,89	0,750
		ліва	39,41 ±2,87	40,18 ±2,58	3,87	0,052
13	метання тенісного м’яча на влучність (рази)		3,32 ±0,37	3,29 ±0,33	-1,07	0,757

Більш цінною є інформації стосовно результатів другого тестування, адже воно проводилося за підсумками першого етапу реалізації програми занять (табл. 4.20). Нагадаємо, що як експериментальний чинник було запропоновано поточний контроль та врахування поточного морфофункціонального стану спортсменів під час навчально-тренувального процесу та, на підставі його значень, корегування навантажень, пов’язаних з фізичною підготовкою.

Підсумовуючи результати другого тестування фізичної підготовленості боксерів 15–16 років, можна зауважити, що за усіма показниками статистично вірогідні відмінності між представниками контрольної та експериментальної

групи відсутні. На наш погляд, це вказує на збереження загальних тенденцій фізичної підготовки для кваліфікованих боксерів. Проте з огляду на ґрунтовність фізичних навантажень в умовах підготовки боксерів віком 15–16 років та дотримання принципів поступовості та спрямованості до вищих досягнень потребує пояснення ситуація відсутності достовірних відмінностей.

Таблиця 4.20

Фізична підготовленість боксерів віком 15–16 років на другому етапі педагогічного тестування

№	Тест		Спортсмени		Відмінності	
			ЕГ (n=29) M± SD	КГ (n=27) M± SD	%	p
1	кистьова динамометрія (кгс)		35,86 ±3,03	36,74 ±2,64	2,39	0,371
2	стрибок у довжину (см)		203,17 ±7,75	201,56 ±6,91	-0,80	0,509
3	кидок набивного м’яча (м)		13,49 ±0,66	13,21 ±0,62	-2,05	0,207
4	згинання-розгинання рук в упорі лежачи (рази)		41,90 ±1,80	40,96 ±1,97	-2,28	0,189
5	підйом тулуба в положення сид за 30 с (рази)		22,00 ±1,17	21,59 ±1,25	-1,89	0,309
6	підтягування на поперечині (рази)		14,45 ±1,05	14,70 ±1,17	1,74	0,486
7	човниковий біг 4 × 9 м (с)		9,94 ±0,15	9,86 ±0,18	-0,76	0,188
8	нахил тулуба сидячи (см)		6,34 ±1,44	6,04 ±1,31	-5,10	0,502
9	викрут лінійки за спину (см)		46,72 ±2,01	45,07 ±2,90	-3,66	0,066
10	15-секундний біг на місці (рази)		59,59 ±4,88	57,96 ±3,00	-2,80	0,218
11	стрибки зі скакалкою 30 с (рази)		77,31 ±10,16	70,70 ±11,71	-9,34	0,077
12	завдавання ударів за 15 секунд (рази)	права	43,07 ±3,65	42,48 ±2,24	-1,38	0,552
		ліва	41,90 ±2,18	42,81 ±1,48	2,14	0,173
13	метання тенісного м’яча на влучність (рази)		3,40 ±0,37	3,41 ±0,28	0,22	0,948

З одного боку, це вказує на дотримання і для боксерів контрольної групи, і для боксерів експериментальної групи оптимальних навантажень та, ймовірно, відсутності суттєвих помилок в плануванні методичної складової.

До того ж ми розуміємо, що як одні, так й інші спортсмени у своїй тренувальній діяльності орієнтовані на досягнення результатів, що тісно пов’язано з рівнем загальної та спеціальної фізичної підготовки. Враховуючи вік спортсменів (15–16 років, етап спеціалізованої базової підготовки), частка другої є значно більшою. Це, за твердженням багатьох фахівців боксу, пов’язано зі зростанням обсягу спеціальної фізичної підготовки, а також зміщенням акцентів на неї, порівняно з загальною фізичною підготовкою на попередніх етапах багаторічного удосконалення.

На наш погляд, позитивною є відмінність за стандартними відхиленнями від середнього значення по групі спортсменів. У цьому сенсі, пропонуємо звернути увагу на те, що у декількох тестах розкид результатів усередині експериментальної групи перевищував це значення у контрольній групі боксерів 15–16 років.

Тобто, покращення результативності для представників експериментальної групи відбувалося нерівномірно, що може бути пов’язано з різними темпами адаптаційних процесів, характерних для спортсменів; різними індивідуальними особливостями сприйняття типових/нетипових фізичних навантажень, певним рівнем накопичення втоми чи іншими чинниками.

Щодо таких випадків, звернемо особливу увагу на «15-секундний біг на місці», «завдавання ударів за 15 секунд (правою та лівою рукою)» та «стрибок у довжину з місця». У цих тестах розкид результатів представників експериментальної групи був більшим за відповідний показник боксерів контрольної групи.

Окрім того, є низка результатів тестів, значення яких поступово наближаються до статистично достовірних ($p=0,066–0,207$). Ці тенденції можуть в подальшому, за умови забезпечення оптимальних тренувальних впливів, перейти критичний рівень та набути статистичної достовірності.

Підсумкове тестування фізичної підготовленості боксерів віком 15–16 років, яке було проведене наприкінці педагогічного експерименту (річний макроцикл підготовки), засвідчило наступне (табл. 4.21).

Таблиця 4.21

Фізична підготовленість боксерів віком 15–16 років на третьому тестуванні

№	Тест		Спортсмени		Відмінності	
			ЕГ (n=29) M± SD	КГ (n=27) M± SD	%	p
1	кистьова динамометрія (кгс)		39,10 ±3,27	38,22 ±2,77	-2,31	0,365
2	стрибок у довжину (см)		210,55 ±8,33	202,63 ±5,25	-3,91	0,001
3	кидок набивного м’яча (м)		14,02 ±0,66	13,63 ±0,51	-2,87	0,034
4	згинання-розгинання рук в упорі лежачи (рази)		43,97 ±2,04	42,30 ±2,14	-3,95	0,023
5	підйом тулуба в положення сид за 30 с (рази)		23,41 ±1,15	22,63 ±1,14	-3,47	0,046
6	підтягування на поперечині (рази)		16,28 ±1,58	15,63 ±1,29	-4,13	0,189
7	човниковий біг 4 × 9 м (с)		9,71 ±0,14	9,84 ±0,17	1,25	0,024
8	нахил тулуба сидячи (см)		7,66 ±1,78	7,19 ±1,91	-6,54	0,438
9	викрут лінійки за спину (см)		41,97 ±3,35	41,15 ±2,61	-1,99	0,415
10	15-секундний біг на місці (рази)		61,62 ±3,36	58,96 ±3,66	-4,51	0,022
11	стрибки зі скакалкою 30 с (рази)		84,45 ±7,63	77,93 ±10,00	-8,37	0,039
12	завдавання ударів за 15 секунд (рази)	права	46,59 ±3,12	43,89 ±1,98	-6,15	0,003
		ліва	45,69 ±2,00	44,15 ±1,41	-3,49	0,016
13	метання тенісного м’яча на влучність (рази)		3,39 ±0,37	3,50 ±0,28	3,15	0,334

Порівняно з першим та другим тестуванням між результатами спортсменів контрольної та експериментальної групи сформувалися статистично вірогідні відмінності за певними контрольними вправами.

Серед таких: «стрибок у довжину», «кидок набивного м’яча», «згинання-розгинання рук в упорі лежачи», підйом тулуба в положення сид за 30 с», «човниковий біг 4х9 м», «15-секундний біг на місці», «стрибки зі скакалкою 30 с», «завдавання ударів за 15 с» (обома руками).

Загалом кількість таких показників становила 9 з 14. Найбільш виражену перевагу боксери віком 15–16 років змогли сформувати у «стрибках зі

скакалкою 30 с» 8,37 % та «завдавання ударів за 15 с (правою)» – 6,15 % порівняно з середньогруповими результатами боксерів контрольної групи. Більшість відсоткових значень переваги за іншими тестами становили в межах 2,87–4,51 %. Водночас за рівнем статистичної вірогідності найбільш виражена перевага була утворена за результатами «стрибка у довжину» – p=0,001 та «завдавання ударів за 15 с (правою)» – p=0,003.

Таким чином можна констатувати, що запропонована програма удосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки виявилася найбільш ефективною за показниками вибухової сили та швидкісно-силової витривалості різних м’язових груп, порівняно з традиційними підходами у підготовці боксерів.

Відзначимо, що у підготовці усіх боксерів використовуються засоби швидкісної та швидкісно-силової підготовки, які є перевіреними упродовж тривалого часу розвитку виду спорту. Тому при побудові авторської (експериментальної) програми ми робили акценти не на набір засобів, а на формування оптимального навантаження упродовж макроциклу підготовки. Тобто за умов повноцінного відновлення та залучення до тренувальної роботи, ефективність застосування одних і тих самих тренувальних комплексів матиме різний рівень. Це, фактично, й було доведено у ході педагогічних тестувань упродовж річного педагогічного експерименту.

Однак, аналізуючи усі три тестування, можна спостерігати, що така перевага, яка була отримана наприкінці педагогічного експерименту, формувалася упродовж тривалого періоду. Це підтверджує значну кількість наукових досліджень стосовно поступового формування адаптаційних змін [1; 110; 118; 195].

Незначні відмінності за зовнішніми показниками тренувальних навантажень, тобто обсягу та інтенсивності, пов'язані з тим, що за результатами поточного контролю одним спортсменам було дещо підвищено інтенсивність тренувальної роботи, а з іншого боку – зменшено тим боксерам, результати поточного тестування яких вказували на певне функціональне виснаження.

Цінними є отримані результати з урахуванням того, що в дослідженні було перевірено ефективність застосованого підходу на прикладі показників спеціальної фізичної підготовки. Тобто, варто припустити, що за збереження пріоритетів у технічній та тактичній підготовці, боксери віком 15–16 років можуть досягнути покращення в умовах змагальної діяльності. Це може виражатися не лише в абсолютному результаті (перемога/поразка), але й в інших показниках змагальної діяльності (тривалість та інтенсивність активних фаз поєдинку, різноманітність та потужність виконання ударів, здатність притіняти суперника за допомогою захисних та контратакувальних дій тощо) [15; 35; 99; 102].

Підтвердження даних стосовно ефективності запропонованого науково-методичного підходу щодо врахування показників поточного контролю морфофункціональних показників боксерів віком 15–16 років в спеціальній фізичній підготовці на рівні міжгрупового порівняння наштовхнуло нас на необхідність з’ясувати, які зміни відбувалися серед спортсменів окремих груп.

Для цього нами було проаналізовано результати усіх педагогічних тестувань, проведених упродовж експерименту окремо для боксерів експериментальної та контрольної груп. Це також дало змогу виявити ймовірний рівень змін за умови більш жорсткого поточного контролю показників та без нього. Аналіз даних експериментальної групи впродовж першого етапу дослідження (перша частина річного макроциклу) дав змогу переконливо засвідчити ефективність комплексу чинників (табл. 4.22).

За підсумками цієї частини педагогічного експерименту ми засвідчили статистично вірогідне покращення результатів за більшістю тестів, що були використані. Лише у двох випадках «кистьова динамометрія» та «метання тенісного м’яча на влучність» результати не подолали рівня відмінностей між другим та першим тестуванням, а значення становили 0,39 % ($p=0,712$) та 2,28 % ($p=0,463$). На наш погляд, це може бути пояснене тим, що у цих контрольних вправах основними для досягнення результату є чинники, які меншою мірою піддавалися корекції в процесі застосування експериментальної

програми. А саме – зміни величини зовнішнього навантаження за результатами поточного контролю функціональних показників боксерів віком 15–16 років. Так, у випадку кистьової динамометрії провідну роль відіграють м'язи передпліччя, а для влучності при метанні – здатність до диференціації м'язових зусиль [31; 73].

Таблиця 4.22

Порівняння результатів боксерів віком 15–16 років експериментальної групи за час першого етапу педагогічного експерименту

№	Тест		Спортсмени ЕГ (n=29)		Відмінності	
			1 тестування	2 тестування	%	p
1	кистьова динамометрія (кгс)		35,72 ±3,14	35,86 ±3,03	0,39	0,712
2	стрибок у довжину (см)		197,52 ±6,22	203,17 ±7,75	2,86	≤0,001
3	кидок набивного м'яча (м)		12,77 ±0,87	13,49 ±0,66	5,62	≤0,001
4	згинання-розгинання рук в упорі лежачи (рази)		38,76 ±3,09	41,90 ±1,80	8,10	≤0,001
5	підйом тулуба в положення сид за 30 с (рази)		20,24 ±1,23	22,00 ±1,17	8,69	≤0,001
6	підтягування на поперечині (рази)		13,24 ±1,11	14,45 ±1,05	9,11	≤0,001
7	човниковий біг 4 × 9 м (с)		10,03 ±0,20	9,94 ±0,15	-0,89	0,043
8	нахил тулуба сидячи (см)		4,21 ±1,43	6,34 ±1,44	50,82	≤0,001
9	викрут лінійки за спину (см)		49,24 ±2,94	46,72 ±2,01	-5,11	≤0,001
10	15-секундний біг на місці (рази)		57,66 ±4,86	59,59 ±4,88	3,35	≤0,001
11	стрибки зі скакалкою 30 с (рази)		72,59 ±10,92	77,31 ±10,16	6,51	0,004
12	завдавання ударів за 15 секунд (рази)	права	40,38 ±4,16	43,07 ±3,65	6,66	≤0,001
		ліва	39,41 ±2,87	41,90 ±2,18	6,30	≤0,001
13	метання тенісного м'яча на влучність (рази)		3,32 ±0,37	3,40 ±0,37	2,28	0,463

Переконливими для нас є свідчення того, що за усіма іншими тестами відбулися статистично вірогідні покращення на різному рівні. Для результатів «човникового бігу 4 × 9 м (с)» зміни засвідчені на рівні p=0,043, що, на наш погляд, є очікуваним, адже швидкісні здібності (спритність) є менш

піддатливими для опосередкованих тренувальних впливів, а зазначена специфіка групи цих тренувальних вправ не входить до пріоритетних для кваліфікованих боксерів. Однак зміни вказують на те, що систематична робота та виконання швидкісних навантажень мають позитивний вплив на результати зазначеного тесту.

Для інших тестів результати зросли більш помітно та за рівнем статистичної вірогідності коливалися від $p \leq 0{,}004–0{,}001$, а у відсотковому вираженні становили здебільшого 2,86–9,11 % порівняно з вихідним рівнем. Окремо розглянемо отриманий результат 50,82 % у тесті «нахил тулуба сидячи», що, на нашу думку, пов'язано не стільки з результатами тренувальних впливів, скільки з більшими резервами та меншими абсолютними значеннями результатів боксерів експериментальної групи у цьому тесті.

Результати другої частини педагогічного експерименту (річного макроциклу підготовки) також вказали на позитиви для застосованого науково-методичного підходу в корекції тренувальних навантажень боксерів віком 15–16 років експериментальної групи (табл. 4.23).

Отже встановлено, що за підсумками другої частини педагогічного експерименту боксери віком 15–16 років експериментальної групи також покращили свої результати за більшістю тестів. Виняток був лише один, це знову ж таки тест «метання тенісного м'яча на влучність», де відбулося незначне ($p=0{,}847$) погіршення результату. Воно може бути викликане багатьма причинами, наприклад, емоційним переживанням спортсмена, адже для боксу ця контрольна вправа є менш характерною за інші.

Однак, отриманий результат упродовж педагогічного експерименту може дати перспективу для вивчення координаційної складової спеціальної фізичної підготовленості кваліфікованих боксерів.

У всіх інших випадках покращення результатів мали статистично вірогідне вираження на рівні від $p<0{,}001$ та в одному випадку «нахил тулуба сидячи» – $p=0{,}008$. Відсоткові значення покращення результатів боксерів віком

15–16 років експериментальної групи коливалися в межах від 2,26 % («човниковий біг 4 × 9 м») до 12,65 % («підтягування на поперечині»).

Таблиця 4.23

Порівняння результатів боксерів віком 15–16 років експериментальної групи за час другого етапу педагогічного експерименту

№	Тест		Спортсмени ЕГ (n=29)		Відмінності	
			2 тестування	3 тестування	%	p
1	кистьова динамометрія (кгс)		35,86 ±3,03	39,10 ±3,27	9,04	≤0,001
2	стрибок у довжину (см)		203,17 ±7,75	210,55 ±8,33	3,63	≤0,001
3	кидок набивного м’яча (м)		13,49 ±0,66	14,02 ±0,66	3,96	≤0,001
4	згинання-розгинання рук в упорі лежачи (рази)		41,90 ±1,80	43,97 ±2,04	4,94	≤0,001
5	підйом тулуба в положення сид за 30 с (рази)		22,00 ±1,17	23,41 ±1,15	6,43	≤0,001
6	підтягування на поперечині (рази)		14,45 ±1,05	16,28 ±1,58	12,65	≤0,001
7	човниковий біг 4 × 9 м (с)		9,94 ±0,15	9,71 ±0,14	-2,26	≤0,001
8	нахил тулуба сидячи (см)		6,34 ±1,44	7,66 ±1,78	20,65	0,008
9	викрут лінійки за спину (см)		46,72 ±2,01	41,97 ±3,35	-10,18	≤0,001
10	15-секундний біг на місці (рази)		59,59 ±4,88	61,62 ±3,36	3,41	≤0,001
11	стрибки зі скакалкою 30 с (рази)		77,31 ±10,16	84,45 ±7,63	9,23	≤0,001
12	завдавання ударів за 15 секунд (рази)	права	43,07 ±3,65	46,59 ±3,12	8,17	≤0,001
		ліва	41,90 ±2,18	45,69 ±2,00	9,05	≤0,001
13	метання тенісного м’яча на влучність (рази)		3,40 ±0,37	3,39 ±0,37	-0,41	0,847

Також наголосимо на підтвердженні наших припущень щодо результатів тесту «нахил тулуба сидячи», результати якого впродовж другого етапу педагогічного експерименту поліпшилися на 20,65 %, що значно менше порівняно з першим етапом педагогічного експерименту. Це вказує на зниження адаптаційного потенціалу, попри кращі абсолютні значення результатів тесту.

Таким чином можна підтвердити значний вплив оптимального тренувального навантаження на організм боксерів віком 15–16 років в частині спеціальної фізичної підготовки, що досягнуто за допомогою посилення поточного контролю за показниками їхнього морфофункціонального стану.

Відповідний аналіз нами зроблений для представників контрольної групи боксерів віком 15–16 років упродовж педагогічного експерименту. На підставі зіставлення даних першого та другого тестувань було встановлено певні позитивні зміни у спеціальній фізичній підготовленості (табл. 4.24).

Таблиця 4.24

Порівняння результатів боксерів віком 15–16 років контрольної групи за час першого етапу педагогічного експерименту

№	Тест		Спортсмени КГ (n=27)		Відмінності	
			1 тестування	2 тестування	%	p
1	кистьова динамометрія (кгс)		36,89 ±2,34	36,74 ±2,64	-0,41	0,713
2	стрибок у довжину (см)		195,33 ±5,43	201,56 ±6,91	3,15	≤0,001
3	кидок набивного м’яча (м)		12,93 ±0,88	13,21 ±0,62	2,20	0,079
4	згинання-розгинання рук в упорі лежачи (рази)		39,30 ±2,46	40,96 ±1,97	4,30	≤0,001
5	підйом тулуба в положення сид за 30 с (рази)		20,89 ±1,37	21,59 ±1,25	3,48	0,127
6	підтягування на поперечині (рази)		13,63 ±1,22	14,70 ±1,17	8,11	0,007
7	човниковий біг 4 × 9 м (с)		9,97 ±0,18	9,86 ±0,18	-1,03	0,012
8	нахил тулуба сидячи (см)		5,33 ±1,83	6,04 ±1,31	16,73	0,124
9	викрут лінійки за спину (см)		45,96 ±2,33	45,07 ±2,90	-1,81	0,204
10	15-секундний біг на місці (рази)		56,59 ±2,69	57,96 ±3,00	2,38	≤0,001
11	стрибки зі скакалкою 30 с (рази)		69,52 ±12,39	70,70 ±11,71	1,63	0,459
12	завдавання ударів за 15 секунд (рази)	права	40,55 ±3,41	42,48 ±2,24	4,31	≤0,001
		ліва	40,18 ±2,58	42,81 ±1,48	4,60	≤0,001
13	метання тенісного м’яча на влучність (рази)		3,29 ±0,33	3,41 ±0,28	3,57	0,232

На підставі отриманих даних ми засвідчили, що за більшістю тестів боксери контрольної групи, так само, як і представники експериментальної – покращили свої результати. Найвище значення було зафіксовано у тесті «нахил тулуба сидячи» (16,73 % від вихідного рівня), проте воно не подолало поріг статистичної вірогідності (p=0,124).

Серед результатів, які відзначаються статистично вірогідною зміною, найвище значення зафіксовано у «підтягуванні на поперечині» – 8,11 % середньогрупового значення (p=0,007). Інші достовірні зміни були на рівні 3,15–4,60 % порівняно з вихідним значенням (p = 0,012 та вище). Ще в одній контрольній вправі («кидок набивного м’яча») результати демонстрували тенденцію до достовірної позитивної зміни (2,20%, p=0,079). Тобто можна стверджувати, що застосовувана програма фізичної підготовки дає позитивні зміни навіть без урахування поточного стану боксерів. Звичайно, що певною мірою зміни також пов’язані з продовженням природного розвитку та дорослішання юнаків у цьому віковому періоді.

Упродовж другої частини педагогічного експерименту (річного макроциклу підготовки) набуті тенденції у фізичній підготовці боксерів віком 15–16 років збереглися (табл. 4.25).

У ході першого етапу педагогічного експерименту було зафіксовано статистично значущі покращення у контрольній групі спортсменів, проте вони мали вибірковий характер. Загалом позитивні зміни спостерігалися у 4 з 14 контрольних вправ, а діапазон приросту становив від 3,11 до 19,02 % порівняно з вихідним рівнем (p≤0,039). Водночас частина тестів, зокрема «метання тенісного м’яча на влучність», «15-секундний біг на місці», «човниковий біг 4 × 9 м» та «стрибок у довжину», не показали статистично значущих змін (p=0,068–0,593).

Подібна вибірковість узгоджується з результатами інших педагогічних досліджень у системі підготовки боксерів та представників єдиноборств. Наприклад, у окремих працях відзначалося, що тренувальні програми сприяють розвитку окремих фізичних якостей – швидкісно-силових або витривалості, але

не всі вправи демонструють однаковий приріст. У дослідженнях інших авторів також наголошувалося, що ефективність занять залежить від мотивації учнів та специфіки вправ, що пояснює відсутність змін у частині тестів.

Таблиця 4.25

Порівняння результатів боксерів віком 15–16 років контрольної групи за час другого етапу педагогічного експерименту

№	Тест		Спортсмени КГ (n=27)		Відмінності	
			2 тестування	3 тестування	%	p
1	кистьова динамометрія (кгс)		36,74 ±2,64	38,22 ±2,77	4,03	0,005
2	стрибок у довжину (см)		201,56 ±6,91	202,63 ±5,25	0,53	0,593
3	кидок набивного м’яча (м)		13,21 ±0,62	13,63 ±0,51	3,14	0,003
4	згинання-розгинання рук в упорі лежачи (рази)		40,96 ±1,97	42,30 ±2,14	3,25	0,003
5	підйом тулуба в положення сид за 30 с (рази)		21,59 ±1,25	22,63 ±1,14	4,80	0,001
6	підтягування на поперечині (рази)		14,70 ±1,17	15,63 ±1,29	6,30	0,032
7	човниковий біг 4 × 9 м (с)		9,86 ±0,18	9,84 ±0,17	-0,26	0,563
8	нахил тулуба сидячи (см)		6,04 ±1,31	7,19 ±1,91	19,02	0,039
9	викрут лінійки за спину (см)		45,07 ±2,90	41,15 ±2,61	-8,71	≤0,001
10	15-секундний біг на місці (рази)		57,96 ±3,00	58,96 ±3,66	1,73	0,068
11	стрибки зі скакалкою 30 с (рази)		70,70 ±11,71	77,93 ±10,00	10,21	0,002
12	завдавання ударів за 15 секунд (рази)	права	42,48 ±2,24	43,89 ±1,98	3,31	≤0,001
		ліва	42,81 ±1,48	44,15 ±1,41	3,11	≤0,001
13	метання тенісного м’яча на влучність (рази)		3,41 ±0,28	3,50 ±0,28	2,61	0,333

Таким чином, отримані результати підтверджують загальну тенденцію: тренувальні програми здатні забезпечити позитивні зрушення, але вони проявляються нерівномірно. Це свідчить про необхідність диференційованого підходу до підбору вправ і врахування індивідуальних особливостей спортсменів.

Підсумовуючи вплив та ефективність програми фізичної підготовки з ретельним аналізом та урахуванням результатів поточного контролю морфофункціонального стану боксерів віком 15–16 років, наголосимо на кумулятивному ефекті. Таке узагальнення зроблено на підставі зіставлення показників початкового (першого) та підсумкового (третього) тестування фізичної підготовленості боксерів віком 15–16 років експериментальної та контрольної груп (рис. 4.11 та 4.12).

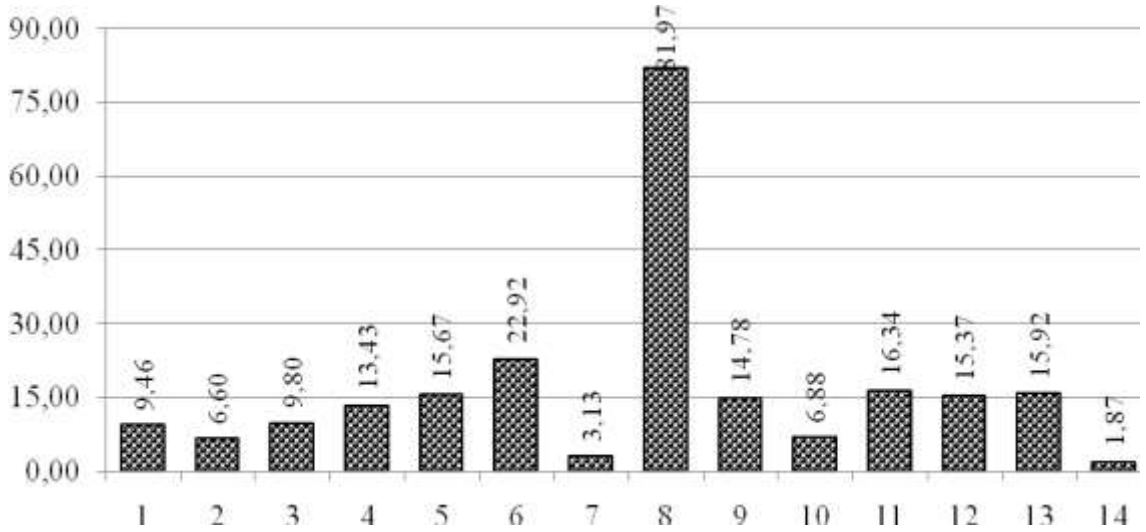

Рис. 4.11. Відсоткові відмінності фізичної підготовленості кваліфікованих боксерів віком 15–16 років експериментальної групи на початку та по завершенні педагогічного експерименту: 1 – кистьова динамометрія; 2 – стрибок у довжину; 3 – кидок набивного м'яча; 4 – згинання-розгинання рук в упорі лежачи; 5 – підйом тулуба в положення сид за 30 с; 6 – підтягування на поперечині; 7 – човниковий біг 4 × 9 м; 8 – нахил тулуба сидячи; 9 – викрут лінійки за спину; 10 – 15-секундний біг на місці; 11 – стрибки зі скакалкою 30 с; 12 – завдавання ударів за 15 секунд (права); 13 – завдавання ударів за 15 секунд (ліва); 14 – метання тенісного м'яча на влучність (рази).

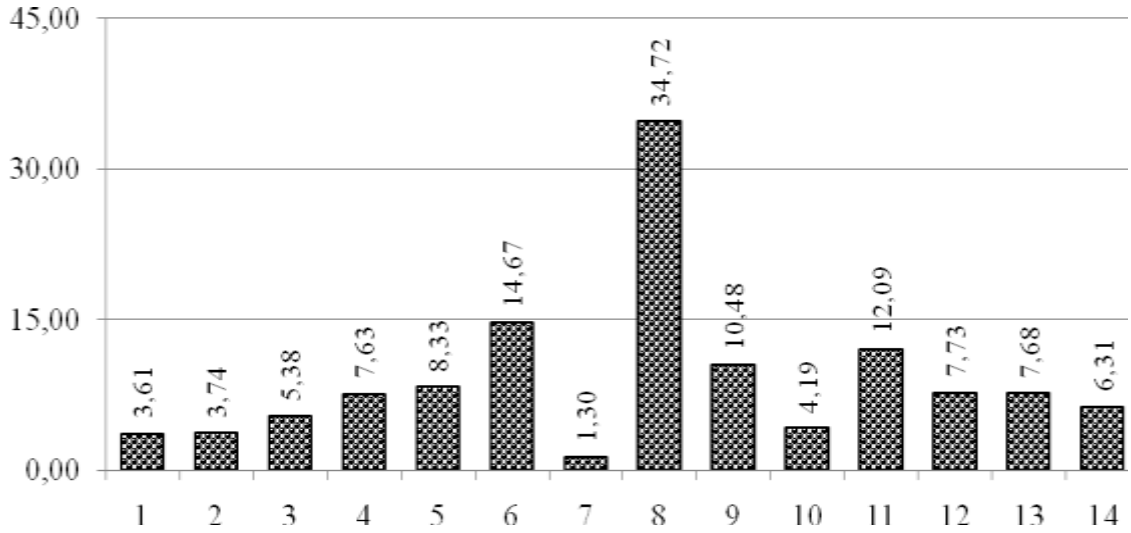

Рис. 4.12. Відсоткові відмінності фізичної підготовленості кваліфікованих боксерів віком 15–16 років контрольної групи на початку та по завершенні педагогічного експерименту: 1 – кистьова динамометрія; 2 – стрибок у довжину; 3 – кидок набивного м'яча; 4 – згинання-розгинання рук в упорі лежачи; 5 – підйом тулуба в положення сид за 30 с; 6 – підтягування на поперечині; 7 – човниковий біг 4 × 9 м; 8 – нахил тулуба сидячи; 9 – викрут лінійки за спину; 10 – 15-секундний біг на місці; 11 – стрибки зі скакалкою 30 с; 12 – завдавання ударів за 15 секунд (права); 13 – завдавання ударів за 15 секунд (ліва); 14 – метання тенісного м'яча на влучність (рази).

Одразу варто зазначити, що для результатів боксерів віком 15–16 років як експериментальної, так і контрольної групи зафіксовано статистично вірогідне покращення результатів. Виняток становлять результати тесту «метання тенісного м'яча на влучність», де для однієї групи покращення становило 1,87 %, а для другої – 6,31 % за увесь період педагогічного експерименту (річного макроциклу підготовки) при p= 0,598 та 0,055.

До того ж відзначимо, що для спортсменів експериментальної групи за більшістю тестів результати покращувалися на 6,60–22,92 %, дещо вищі значення спостерігалися для «нахилу тулуба сидячи» (81,97 %) та дещо нижчі – для «човникового бігу 4 × 9 м» (3,13 % від вихідного рівня). Вищі значення у результатах визначення гнучкості, на наш погляд, пов'язані з більшими резервами гнучкості та відносно вищою піддатливістю цій властивості м'язово-рухового апарату боксерів. Водночас для проявів швидкісних здібностей та спритності на підставі результатів човникового бігу навпаки характерна більша стабільність та менша піддатливість для тренувальних впливів у зв'язку з значним комплексом чинників забезпечення такого результату.

Для результатів боксерів віком 15–16 років контрольної групи загальні тенденції покращення та спрямованості достатньо схожі. Проте відносні значення покращення були нижчими. Так, більшість результатів були покращені на 3,61–14,67 %, порівняно з вихідним рівнем. А в двох зазначених вище тестах – дещо вищі значення спостерігалися для «нахилу тулуба сидячи» (34,72 %) та дещо нижчі для «човникового бігу 4 × 9 м» (1,30 % від вихідного рівня).

Схожість загальних тенденцій покращення показників спеціальної фізичної підготовленості боксерів віком 15–16 років підтверджує ефективність

наявного методичного підходу до побудови навчально-тренувального процесу спортсменів та зокрема їхньої фізичної підготовки. Проте вищі значення для боксерів експериментальної групи за результатами кожного з тестів вказують на вищу ефективність застосованого науково-методичного підходу щодо урахування показників поточного контролю морфофункціональних показників спортсменів.

Висновки до 4 розділу:

1. Сучасні тенденції побудови системи підготовки кваліфікованих боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки вказують на акценти на спеціальні тренувальні навантаження зі збереженням морфофункціонального потенціалу спортсменів. Річний цикл тренувань характеризується варіативністю навантажень, підпорядкованістю логіці головних стартів та виокремленням двох макроциклів, які системно поєднують етапи загальної, спеціальної та змагальної підготовки. Перший макроцикл включав загально-підготовчий, спеціально-підготовчий, передзмагальний та змагальний періоди з різними мезо- і мікроциклами. Другий макроцикл мав схожу структуру, але більш розгалужений змагальний період із кількома передзмагальними та контрольними мезоциклами. Така побудова забезпечувала поступове нарощування навантажень, їх варіативність та контроль ефективності.

Орієнтовний розподіл засобів різної спрямованості виглядав так: витривалість – 15 %, сила – 20 %, швидкість – 15 %, координація – 15 %, гнучкість – 5 %, комбінована спрямованість – 30 %. Такий баланс дозволяв одночасно розвивати фізичні якості та техніко-тактичну майстерність. Експериментальним чинником виступав аналіз результатів поточного контролю морфофункціонального стану боксерів та індивідуалізована корекція програми фізичної підготовки за наявності відхилень від нормальної динаміки адаптаційних процесів. Оптимальний стан визначався частотою серцевих скорочень у межах 155–170 уд/хв після навантаження, приростом ЧСС близько 90–100 уд/хв, адекватними реакціями артеріального тиску та швидким

відновленням. Ознаками перенапруження були ЧСС понад 175–180 уд/хв та уповільнене відновлення, тоді як ЧСС нижче 150–155 уд/хв із занадто швидким відновленням свідчили про недостатній тренувальний вплив і наявність резервів для подальшого підвищення навантаження.

2. Результати педагогічного експерименту, що тривав упродовж річного макроциклу підготовки, засвідчили принципово різний характер змін морфо-функціональних показників у підлітків контрольної та експериментальної груп.

У контрольній групі, тренувальний процес якої здійснювався за традиційною програмою без цілеспрямованої корекції навантажень, упродовж 10 місяців не виявлено статистично значущих змін основних морфологічних показників. Показники маси тіла, індексу маси тіла, відсотка жирової та скелетної м’язової маси, а також основного обміну зберігалися на відносно стабільному рівні ($p > 0,05$). Така динаміка свідчить про те, що стандартні тренувальні навантаження забезпечували лише підтримання досягнутого морфофункціонального стану без формування виражених адаптаційних змін у складі тіла.

Натомість у експериментальній групі, яка проходила спеціалізовану програму тренувань із урахуванням поточного контролю морфофунк-ціональних показників, зафіксовано статистично значущі позитивні зміни ($p < 0,05$). Зокрема, упродовж експерименту відбулося достовірне збільшення відсотка скелетної м’язової маси, зменшення відсотка жирової та вісцеральної жирової тканини, а також підвищення показників основного обміну, що свідчить про покращення метаболічної активності організму кваліфікованих боксерів.

3. Важливою особливістю є відносна стабільність індексу маси тіла в експериментальній групі на тлі зниження маси тіла. Це пояснюється перерозподілом компонентів складу тіла, зокрема зменшенням жирової маси та одночасним збільшенням частки безжирової (чистої) маси (FFM), що підтверджує обмежену інформативність ІМТ як єдиного критерію оцінки морфологічного стану спортсменів підліткового віку.

Аналіз кореляційних зв’язків показав, що в експериментальній групі упродовж експерименту відбулося посилення структурованості морфофункціонального профілю, що проявлялося у стабільних негативних зв’язках між жировою та м’язовою масою, а також у збереженні фізіологічно обґрунтованих взаємозалежностей між масою тіла, ІМТ, складом тіла та енергетичними показниками. У контрольній групі характер кореляцій залишався практично незмінним, що додатково підтверджує відсутність глибоких адаптаційних перебудов.

4. Отримані результати свідчать, що впровадження спеціалізованої тренувальної програми у підлітковому віці сприяє формуванню більш оптимального морфофункціонального стану, підвищенню м’язового компонента та зменшенню жирової тканини без негативного впливу на ваго-зростові співвідношення. Це підтверджує доцільність використання диференційованих тренувальних впливів із систематичним морфофунк-ціональним контролем у підготовці боксерів 15–16 років.

Результати проведеного 40-тижневого дослідження змін показників серцево-судинної системи дозволяють зробити наступні узагальнення щодо впливу тренувальних програм на функціональний стан серцево-судинної системи боксерів. У боксерів експериментальної групи (ЕГ) спостерігається формування більш вираженої «економії спокою». Це свідчить про якісну перебудову в бік переважання парасимпатичних впливів. Така адаптація дозволяє організму ефективніше витрачати енергетичні ресурси в стані спокою та швидше мобілізуватися під час роботи. Динаміка відновлення частоти серцевих скорочень після навантаження в ЕГ характеризується вищою здатністю серцево-судинної та нервової систем швидко змінюватися та підлаштовуватися під навантаження, а потім так само швидко повертатися до норми. Швидке повернення пульсу до вихідних значень вказує на високу реактивність блукаючого нерва. У контрольній групі (КГ) процес відновлення має більш затяжний характер, що є ознакою напруженості регуляторних систем.

5. Результати двох етапів педагогічного експерименту підтвердили, що як контрольна, так і експериментальна групи боксерів 15–16 років працювали в умовах оптимальних навантажень, що забезпечило поступове й стабільне покращення показників спеціальної фізичної підготовки. Відсутність значущих відмінностей на початкових етапах пояснюється індивідуальними особливостями спортсменів та закономірним зміщенням акцентів на спеціальну фізичну підготовку у цьому віковому періоді.

Наприкінці річного макроциклу експериментальна група продемонструвала більш виражені та статистично достовірні покращення за більшістю тестів (6,60–22,92 %), що свідчить про ефективність застосованого науково-методичного підходу з урахуванням поточного контролю морфофункціональних показників. Це забезпечило розвиток вибухової сили та швидкісно-силової витривалості, створивши передумови для підвищення результативності у змагальній діяльності порівняно з традиційними методами підготовки.

Результати за розділом опубліковано у працях: [20; 21; 24].

РОЗДІЛ 5
АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Популярність спортивної діяльності серед різних соціальних груп упродовж останніх років демонструє стійку тенденцію до зростання. Це відображається у збільшенні кількості видів спорту, розширенні спектра змагальних практик та загальному підвищенні рівня залученості населення до різних форм рухової активності [17; 66; 98].

Останні десятиліття характеризуються інтенсивною динамікою розвитку спорту як суспільно значущого феномена, що посідає важливе місце у житті сучасної людини. Зростаючий соціальний запит на спорт як багатофакторний чинник соціального розвитку зумовлює необхідність його вдосконалення з урахуванням взаємозв'язку наукових, методичних, соціально-економічних та політичних аспектів.

Традиційно високий рівень уваги зберігається до олімпійських видів спорту, серед яких значну частку становлять спортивні єдиноборства. Подібні тенденції простежуються й у сучасному боксі, який поєднує традиції та інноваційні підходи. Високі досягнення українських боксерів на міжнародній арені, як у сфері олімпійського, так і професійного спорту, слугують потужним мотиваційним чинником для молоді, стимулюючи її до занять цим видом спорту [67; 92; 160; 166].

Узагальнення результатів попередніх досліджень дозволяє констатувати, що більшість фахівців наполягають на необхідності врахування індивідуальних показників спортсменів при плануванні навчально-тренувального процесу [25; 64]. Водночас доцільним є розмежування підготовки спортсменів залежно від віку, досвіду занять, кваліфікації та особливостей сприйняття тренувальних навантажень. Оскільки врахування усіх чинників є складним і часто суперечливим завданням, пропонується орієнтуватися на найбільш об'єктивні показники – реакції морфофункціонального стану на рівень поточних

навантажень. Це дозволяє здійснювати управління спеціальною фізичною підготовкою кваліфікованих боксерів на підставі даних поточного контролю, які відображають ефективність тренувальних впливів та водночас слугують критерієм для корекції подальших завдань.

Таким чином, актуальним постає науково-практичне завдання удосконалення структури та змісту спеціальної фізичної підготовки кваліфікованих боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки з урахуванням даних поточного контролю морфофункціонального стану та показників їхньої фізичної готовності.

У зв'язку із цим метою дослідження визначено підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки (віком 15–16 років) на основі даних поточного контролю морфофункціонального стану та окремих показників фізичної підготовленості спортсменів.

Серед послідовних кроків визначено необхідність:

- узагальнити науково-методичні відомості щодо удосконалення фізичної підготовки кваліфікованих спортсменів у спортивних єдиноборствах;
- встановити показники морфофункціонального стану та фізичної підготовленості та їхні взаємозв'язки серед боксерів віком 15–16 років.
- розробити програму удосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років на основі даних поточного контролю морфофункціонального стану та окремих показників фізичної підготовленості спортсменів та перевірити її ефективність в природних умовах навчально-тренувального процесу.

Для досягнення основних завдань дослідження було зроблено акцент на загальноприйнятих методах дослідження: *теоретичний аналіз та узагальнення,* що був спрямований на аналіз науково-методичної та спеціальної літератури з питання системи підготовки боксерів; *педагогічне спостереження та тестування* – вивчення особливостей фізичної та функціональної підготовленості кваліфікованих боксерів; *педагогічний експеримент* –

визначення ефективності авторської програми удосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років) та *методи математичної статистики* – опрацювання даних на різних етапах дисертаційного дослідження.

Підсумком проведеного теоретичного аналізування стала констатація того, що зростання результативності та конкуренції на змагальних майданчиках актуалізує потребу модернізації системи спортивної підготовки. У сучасному боксі цей процес пов'язаний зі змінами у структурі змагальної діяльності, інтеграцією та взаємним запозиченням елементів двох раніше відмінних систем – олімпійського та професійного боксу, а також із формуванням спільних тенденцій подальшого розвитку. Модернізація значною мірою зумовлена впровадженням нових принципів організації та проведення змагань, а також накопиченням ефективних моделей спортивної підготовки, на чому наголошує значна кількість фахівців [12; 16; 103; 107].

Оновлення правил проведення змагань, трансформація системи відбору на міжнародні старти та збільшення кількості престижних турнірів, що мають високу соціальну та економічну значущість, надали суттєвий імпульс розвитку боксу. У цьому контексті особливої актуальності набуває завдання оновлення наукових даних щодо теоретичного та методичного обґрунтування складових системи підготовки спортсменів на різних етапах багаторічного вдосконалення [37].

Ефективність реалізації фізичної підготовки на етапі спеціалізованої базової підготовки (зазвичай у віці 15–18 років) значною мірою залежить від оптимального змісту навчально-тренувального процесу та врахування об'єктивних чинників, зокрема індивідуальних морфофункціональних особливостей спортсменів [10; 40; 45; 53].

Наукова література свідчить про достатній рівень уваги до проблеми підготовки боксерів. Дослідження охоплюють широкий спектр питань: структуру підготовки спортсменів різної кваліфікації; пошук інноваційних шляхів удосконалення тренувального процесу; технічну та техніко-тактичну

підготовку; біомеханічні основи та прогнозування успішності змагальної діяльності; систему контролю різних аспектів підготовленості. Особливу цінність для даного дослідження становлять роботи, присвячені фізичній та функціональній підготовці боксерів, моніторингу їхнього морфофункціонального стану, а також аналогічні дослідження у сфері спортивних єдиноборств.

Сучасні тенденції розвитку боксу зумовлюють необхідність оновлення науково-методичних підходів до системи багаторічної підготовки спортсменів. Високі результати українських боксерів на міжнародній арені, а також постійне удосконалення науково-методичних засад тренувального процесу підтверджують актуальність інтеграції теоретичних положень і практичних рішень, особливо у сфері розвитку фізичних та функціональних якостей спортсменів [38; 41; 46].

Аналіз сучасних досліджень у галузі боксу свідчить про ефективність індивідуалізованого тренувального процесу, який враховує стиль ведення змагальної діяльності, рівень підготовленості та когнітивні особливості спортсменів [2; 7; 54; 72]. Як зазначають автори [25; 64], персоналізація тренувальних програм сприяє підвищенню результативності та зниженню ризику перетренованості. У цьому контексті важливим є застосування моделей педагогічного контролю, фізіологічного моніторингу та вивчення адаптивних реакцій організму на навантаження, що забезпечує гармонійний розвиток боксерів і підвищує ефективність їхньої змагальної діяльності [26; 36; 99].

Зауважимо, що у працях, присвячених спортивним єдиноборствам [70; 78; 79; 80], наголошується на необхідності поєднання персоналізованого моніторингу з оптимізацією тренувальних навантажень та довгостроковим плануванням. Такий підхід дозволяє не лише забезпечити стабільне зростання показників фізичної та функціональної підготовленості, але й формує основу для досягнення високих спортивних результатів у багаторічній перспективі.

Узагальнення результатів наукових досліджень [46; 48; 49; 63; 192] підтверджує, що ефективність багаторічної підготовки боксерів значною мірою

залежить від відповідності науково-методичного забезпечення сучасним вимогам розвитку спорту. Поєднання персоналізованого контролю, оптимізації навантажень, розвитку функціональних якостей та системного планування створює умови для підвищення результативності спортсменів і забезпечує конкурентоспроможність боксу як виду спорту на міжнародному рівні.

Фізична та функціональна підготовка є ключовими чинниками становлення спортивної майстерності боксерів на ранніх етапах багаторічного вдосконалення. Комплексний розвиток фізичних, функціональних та техніко-тактичних компонентів підготовленості критично важливий для досягнення високих результатів у змагальній діяльності. Як зазначають дослідники [4; 26; 40; 163; 171], саме гармонійне поєднання цих складових формує основу для стабільного прогресу спортсменів.

Наукові праці у сфері боксу підтверджують, що ефективність тренувального процесу значною мірою залежить від урахування морфофункціональних особливостей спортсменів, індивідуалізації навантажень та системного моніторингу їхнього стану [5; 28; 32; 196]. У роботах, присвячених спортивним єдиноборствам [25; 192; 197], підкреслюється важливість індивідуалізованого підходу, який дає змогу враховувати реакції організму на навантаження та своєчасно коригувати тренувальні завдання.

Більшість авторів [49; 74; 109; 167] наголошують на необхідності моніторингу морфофункціональних показників як бази для управління тренувальним процесом. Такий підхід забезпечує гармонійний розвиток фізичних якостей, оптимізацію адаптаційних реакцій та зниження ризику перетренованості. У дослідженнях [4; 13; 26; 40] доведено, що системне поєднання індивідуалізації навантажень, контролю функціонального стану та довгострокового планування сприяє підвищенню ефективності підготовки боксерів.

Отже, на цьому етапі було підтверджено, що індивідуалізований підхід, заснований на комплексному моніторингу морфофункціональних показників та гармонійному розвитку фізичних якостей, є необхідною умовою оптимізації

тренувального процесу. Це створює передумови для підвищення результативності та формування високого рівня спортивної майстерності боксерів у багаторічній перспективі.

Ефективна система контролю у спорті ґрунтується на багаторівневому підході та науковому обґрунтуванні, що дозволяє тренерам приймати зважені рішення, оптимізувати навантаження та забезпечувати високий рівень підготовленості спортсменів. Контроль у спортивній підготовці є ключовим інструментом оцінки функціонального стану та адаптаційних можливостей організму до навантажень. Як зазначають дослідники [5; 27; 33; 49], комплексний контроль, який поєднує педагогічні, медичні, психологічні та біохімічні методи, забезпечує найбільш повну картину стану спортсмена.

Висока ефективність системи контролю досягається завдяки її регулярності, інформативності та відповідності специфіці виду спорту. У працях [69; 80; 87] підкреслюється, що саме системність та цілеспрямованість контролю дають змогу своєчасно коригувати тренувальний процес, прогнозувати спортивні результати та запобігати травмам і перетренованості.

Аналіз літературних джерел показує, що у багатьох видах спорту (гандбол, регбі, веслування) контроль використовується як базовий механізм управління підготовкою [31; 34]. У боксі ж, як зазначають автори [57; 70; 109], особливого значення набуває моніторинг морфофункціонального стану спортсменів, що дозволяє враховувати індивідуальні реакції на навантаження та формувати персоналізовані програми підготовки.

Таким чином, контроль у спортивній підготовці боксерів слід розглядати як багатофункціональний інструмент, що забезпечує своєчасну корекцію тренувальних завдань; прогнозування результативності змагальної діяльності; профілактику травматизму та перетренованості; формування індивідуального підходу до підготовки спортсменів [5; 27; 33; 49].

Узагальнення наукових даних підтверджує, що ефективна система контролю є невід’ємною складовою сучасної моделі багаторічного вдосконалення боксерів. Вона створює умови для гармонійного розвитку

фізичних і функціональних якостей, підвищення результативності та досягнення високого рівня спортивної майстерності.

Для організації емпіричної частини дослідження було залучено методики контролю, спрямовані на визначення кількох основних груп показників:

- *Фізична підготовленість*, зокрема оцінка сили, витривалості, швидкісно-силових якостей, гнучкості та координації кваліфікованих боксерів;
- *Морфометрія*, а саме кількісний аналіз форм, розмірів та структур складу тіла кваліфікованих боксерів;
- *Функціональна підготовленість* – оцінювання та аналіз функціонального стану спортсменів (показники роботи серцево-судинної, дихальної, нервово-м'язової та енергетичних систем, визначення рівня адаптації до фізичних навантажень тощо з метою оптимізації тренувального процесу та забезпечення високої ефективності змагальної діяльності.

Кожен дослід включав проведення біоімпедансометрії, реєстрацію отриманих показників й антропометричне тестування з подальшою фіксацією даних. Також було запропоновано 13 параметрів, що характеризували спеціальну фізичну підготовленість боксерів.

До участі в педагогічному експерименті було залучено 56 боксерів середніх вагових категорій (60–70 кг), які перебували на етапі спеціалізованої базової підготовки, з них 29 спортсменів у складі експериментальної групи та 27 – контрольної. Педагогічний експеримент тривав 10 місяців – з вересня 2024 року до червня 2025 року. У цей період було реалізовано два підготовчих етапи (вересень-грудень 2024 року та січень-червень 2025 року).

У ході практичної частини дослідження були отримані результати, що свідчать про високий рівень морфологічної зрілості боксерів віком 15–16 років. Поєднання нормальних значень вагово-зростових, обводових та компонентних показників формує оптимальний морфофункціональний профіль, що характеризується добре розвиненою м'язовою системою при мінімальному жировому компоненті, пропорційністю тіла, яка є визначальною для технічної точності та швидкості рухів, а також підвищеними функціональними резервами

дихальної системи. Гармонійний розвиток грудного та тазового поясів забезпечує стійкість і ефективність переміщень у рингу, що підтверджує відповідність морфологічного статусу спортсменів вимогам сучасного боксу.

Аналіз літературних джерел свідчить, що аналогічні результати отримано у дослідженнях, присвячених морфофункціональним характеристикам кваліфікованих спортсменів у єдиноборствах [57; 70; 109]. Автори наголошують, що пропорційність тіла та оптимальне співвідношення м'язового й жирового компонентів є базовими чинниками для розвитку швидкісно-силових якостей та технічної точності рухів. У працях [15; 55] підкреслюється, що високий рівень морфологічної зрілості у віці 15–16 років є передумовою для успішного переходу спортсменів до етапу спеціалізованої базової підготовки.

Узагальнення наукових даних [8; 57; 70] підтверджує, що морфологічний статус спортсменів цього віку можна розглядати як еталон відповідності вимогам сучасного спорту, оскільки він забезпечує оптимальні умови для розвитку функціональних можливостей і техніко-тактичної майстерності. Таким чином, отримані показники не лише відображають високий рівень фізичного розвитку кваліфікованих боксерів, але й можуть бути використані як орієнтир у плануванні навчально-тренувального процесу та формуванні індивідуальних програм підготовки.

Результати дослідження показників гемодинаміки у боксерів вікової групи 15–16 років у стані спокою свідчать про адекватну функціональну адаптацію серцево-судинної системи до регулярних фізичних навантажень. Більшість ключових параметрів гемодинаміки відповідають нормативним значенням, характерним для тренованих підлітків, що підтверджується сучасними літературними даними [125; 156; 186]. Зокрема, показники серцевого викиду (СО), ударного індексу (УІ) та хвилинного об'єму кровообігу (ХОК) перебувають у межах норми, що свідчить про формування економної моделі кровообігу, властивої адаптованим спортсменам.

Значення індексу резервів (ІР) підтверджує відповідність навантажень функціональним можливостям серцево-судинної системи, що узгоджується з

даними досліджень [168; 186; 200; 222], де наголошується на важливості співвідношення тренувальних навантажень із функціональними резервами організму. Це забезпечує не лише ефективність адаптаційних процесів, але й знижує ризик перевантаження та патологічних змін у системі кровообігу.

Порівняння з літературними джерелами, присвяченими спортивним єдиноборствам [170; 171; 176; 184], показує, що формування економного типу кровообігу є типовим для спортсменів, які систематично займаються інтенсивними фізичними навантаженнями. Автори підкреслюють, що саме цей тип гемодинаміки забезпечує оптимальне співвідношення між енергетичними витратами та функціональними можливостями організму, що є критично важливим для видів спорту з високими вимогами до витривалості та швидкісно-силових якостей.

Проведені узагальнення дали підстави стверджувати, що встановлені показники серцево-судинної системи боксерів 15–16 років свідчать про формування економного типу кровообігу, який можна розглядати як маркер ефективної адаптації до специфічних навантажень боксу. Отримані результати не лише підтверджують відповідність морфофункціонального статусу спортсменів сучасним вимогам спорту, але й можуть бути використані як орієнтир для планування індивідуалізованих програм підготовки та контролю функціонального стану кваліфікованих боксерів.

Попри загальну позитивну картину морфофункціональної адаптації боксерів 15–16 років, результати дослідження виявили окремі аспекти, що можуть свідчити про специфічні особливості регуляції або недостатню зрілість адаптаційних механізмів. Зокрема, у частини вибірки зафіксовано незначне підвищення частоти серцевих скорочень (ЧСС) у стані спокою – до 72 уд/хв, що перевищує середнє нормативне значення для тренованих підлітків. Подібні відхилення, як зазначають автори [112; 186; 200], можуть бути маркером менш вираженої аеробної адаптації або наслідком впливу зовнішніх чинників, таких як психоемоційний стрес, недостатнє відновлення чи відносно коротка тривалість тренувального стажу.

Щодо показників середнього тиску (СТ), у досліджуваній групі спостерігається відхилення приблизно на 14 % вище нормативного значення (СТн). Це явище є характерним для спортсменів із активною регуляцією тонусу судин, що підтверджується даними літератури [187; 193; 195]. Автори наголошують, що підвищений рівень СТ у межах фізіологічно допустимого може розглядатися як адаптивна реакція серцево-судинної системи на регулярні інтенсивні тренування, спрямовані на розвиток швидкісно-силових якостей.

Порівняння з дослідженнями у сфері спортивних єдиноборств [173; 201; 213] свідчить, що подібні відхилення у показниках гемодинаміки не є патологічними, а навпаки – відображають процеси функціональної перебудови організму, спрямовані на забезпечення більш ефективної регуляції кровообігу під час фізичних навантажень. Таким чином, виявлені особливості можна розглядати як маркери активної адаптації, що потребують подальшого моніторингу, але не становлять загрози для здоров’я спортсменів.

Отже, результати дослідження підтверджують, що у боксерів 15–16 років поряд із формуванням економного типу кровообігу спостерігаються окремі регуляторні особливості, які відображають індивідуальні варіанти адаптації серцево-судинної системи до специфічних навантажень боксу. Це підкреслює необхідність системного контролю гемодинамічних показників у процесі багаторічної підготовки для своєчасної корекції тренувальних програм та оптимізації адаптаційних процесів.

Результати дослідження засвідчили закономірне зниження частоти серцевих скорочень (ЧСС) та збільшення систолічного об’єму (СО) у представників експериментальної групи порівняно з контрольною. Це свідчить про належний рівень тренувальної адаптації серцево-судинної системи до специфічних навантажень боксу. Артеріальний тиск у спортсменів обох груп перебуває у межах фізіологічної норми, проте простежується тенденція до помірного підвищення середнього тиску (СТ), що відображає посилення судинного тонусу.

Подібні зміни гемодинамічних показників не мають патологічного характеру та узгоджуються з фізіологічним феноменом «спортивного серця», описаним у сучасних наукових публікаціях. Як зазначають автори [120; 144; 149], регулярні тренування у видах спорту з високими вимогами до витривалості та швидкісно-силових якостей сприяють формуванню економного режиму роботи серця, що проявляється у зниженні ЧСС у стані спокою та збільшенні ударного об’єму.

Порівняння з літературними даними у сфері спортивних єдиноборств [112; 113; 125; 129] підтверджує, що подібні адаптаційні зміни є типовими для кваліфікованих спортсменів, які систематично займаються інтенсивними фізичними навантаженнями. Вони відображають ефективність процесів кардіогемодинамічної перебудови, спрямованої на оптимізацію енергетичних витрат та забезпечення високої працездатності під час змагальної діяльності.

Отже, встановлені показники гемодинаміки у боксерів 15–16 років підтверджують формування економного типу кровообігу, що є одним із ключових критеріїв ефективної спортивної адаптації. Отримані результати узгоджуються з сучасними науковими уявленнями про функціональні зміни серцево-судинної системи у спортсменів та можуть бути використані як орієнтир для оцінки рівня тренувальної адаптації й планування індивідуалізованих програм підготовки.

Отримані результати дослідження фізичної підготовленості боксерів середніх вагових категорій віком 15–16 років свідчать про загальну однорідність контрольної та експериментальної груп ($p>0,05$) та відсутність статистично достовірних відмінностей за більшістю педагогічних тестів. Це підтверджує, що рівень базової фізичної підготовленості спортсменів відповідає типовим показникам для даної вікової категорії, що узгоджується з даними літератури [4; 29; 60; 96].

Водночас окремі показники рухливості кульшових і плечових суглобів продемонстрували статистично значущі відмінності ($p=0,04$ та $p<0,001$). Ймовірно, вони зумовлені індивідуальними морфофункціональними

особливостями спортсменів, а не цілеспрямованою тренувальною роботою. Подібні висновки узгоджуються з дослідженнями [60; 96; 106], де підкреслюється, що гнучкість та рухливість суглобів у підлітковому віці мають значну індивідуальну варіативність і не завжди прямо корелюють із рівнем загальної фізичної підготовленості.

Порівняння отриманих результатів із нормативами Навчальної програми з боксу показало відповідність більшості тестів оптимальному рівню. Однак окремі нормативи, зокрема «стрибки зі скакалкою» та «завдавання ударів за 15 с», виявилися завищеними та не відображають реальних можливостей спортсменів цього віку. Аналогічні висновки наведені у працях [26; 40], де зазначається, що частина нормативних показників [10] потребує перегляду з урахуванням сучасних тенденцій розвитку боксу та вікових особливостей кваліфікованих спортсменів.

Таким чином, рівень фізичної підготовленості боксерів середніх вагових категорій 15–16 років можна охарактеризувати як достатній і відповідний вимогам навчально-тренувального процесу. Водночас результати дослідження підтверджують необхідність уточнення окремих нормативних показників, що дозволить більш об’єктивно оцінювати рівень підготовленості спортсменів та оптимізувати навчально-тренувальні програми.

Головною особливістю впровадженої авторської програми була динамічна корекція фізичних навантажень, що базувалася на індивідуальних морфофункціональних показниках спортсменів. З метою оцінки ефективності авторської програми підготовки з корекцією тренувальних навантажень відповідно до індивідуальних морфофункціональних показників було проведено поточний контроль функціонального стану боксерів експериментальної групи. Для детального моніторингу адаптаційних процесів боксерів було розподілено на три динамічні підгрупи залежно від їхньої реакції на тренувальний подразник. Аналіз отриманих даних дозволив простежити динаміку адаптаційних процесів організму спортсменів, виявити випадки функціонального перенапруження та недостатнього тренувального впливу, а

також оцінити ефективність індивідуалізації тренувального процесу на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Результати педагогічного експерименту, що тривав упродовж річного макроциклу підготовки, засвідчили принципово різний характер змін морфофункціональних показників у підлітків контрольної та експериментальної груп.

У контрольній групі, де тренувальний процес здійснювався за традиційною програмою без цілеспрямованої корекції навантажень, протягом 10 місяців не було виявлено статистично значущих змін основних морфологічних показників. Параметри маси тіла, індексу маси тіла, відсотка жирової та скелетної м’язової маси, а також показники основного обміну залишалися на відносно стабільному рівні ($p > 0,05$). Така динаміка свідчить про те, що стандартні тренувальні навантаження забезпечували лише підтримання досягнутого морфофункціонального стану без формування виражених адаптаційних змін у складі тіла. Подібні висновки узгоджуються з даними літератури [25; 138; 228], де зазначається, що традиційні програми тренувань у підлітковому віці здебільшого спрямовані на підтримку базового рівня фізичної підготовленості і не завжди стимулюють якісні морфологічні зміни.

Натомість у експериментальній групі, яка проходила спеціалізовану програму тренувань із урахуванням поточного контролю морфофункціональних показників, зафіксовано статистично значущі позитивні зміни ($p < 0,05$). Зокрема, протягом експерименту відбулося достовірне збільшення відсотка скелетної м’язової маси, зменшення відсотка жирової та вісцеральної жирової тканини, а також підвищення показників основного обміну. Це свідчить про покращення метаболічної активності організму кваліфікованих боксерів та підтверджує ефективність індивідуалізованого підходу до планування навантажень. Аналогічні результати наведені у працях [49; 74; 109; 167], де підкреслюється, що застосування системного моніторингу

морфофункціонального стану дозволяє своєчасно коригувати тренувальні програми та забезпечує більш виражені адаптаційні ефекти.

Порівняння з дослідженнями у сфері спортивних єдиноборств [51; 70; 73; 174] підтверджує, що використання диференційованих програм із урахуванням індивідуальних показників спортсменів сприяє гармонійному розвитку морфологічних і функціональних характеристик, тоді як традиційні програми часто забезпечують лише підтримку досягнутого рівня.

Таким чином, результати експерименту доводять, що застосування спеціалізованої програми тренувань із поточним контролем морфофункціональних показників є ефективним інструментом оптимізації навчально-тренувального процесу кваліфікованих боксерів. Це створює передумови для формування більш виражених адаптаційних змін у складі тіла та підвищення метаболічної активності, що відповідає сучасним вимогам багаторічної спортивної підготовки.

Важливою особливістю результатів педагогічного експерименту є відносна стабільність індексу маси тіла (ІМТ) в експериментальній групі на тлі зниження загальної маси тіла. Це пояснюється перерозподілом компонентів складу тіла, зокрема зменшенням жирової маси та одночасним збільшенням частки безжирової (чистої) маси (FFM). Така динаміка підтверджує обмежену інформативність ІМТ як єдиного критерію оцінки морфологічного стану спортсменів підліткового віку. Подібні висновки наведені у працях [125; 186; 200; 222], де зазначається, що ІМТ не завжди відображає якісні зміни у складі тіла спортсменів, особливо у випадках активного розвитку м’язової маси.

Аналіз кореляційних зв’язків показав, що в експериментальній групі протягом експерименту відбулося посилення структурованості морфофункціонального профілю. Це проявлялося у стабільних негативних кореляціях між жировою та м’язовою масою, а також у збереженні фізіологічно обґрунтованих взаємозалежностей між масою тіла, ІМТ, складом тіла та енергетичними показниками. Подібні результати узгоджуються з даними літератури [168; 171; 181], де підкреслюється, що системний моніторинг

морфофункціональних показників дає змогу виявляти закономірності адаптаційних процесів та оцінювати ефективність тренувальних програм.

У контрольній групі характер кореляцій залишався практично незмінним, що додатково підтверджує відсутність глибоких адаптаційних перебудов у складі тіла та функціональних характеристиках. Це узгоджується з висновками авторів [25; 31; 64], які зазначають, що традиційні програми тренувань без індивідуалізації навантажень здебільшого забезпечують лише підтримку досягнутого рівня, але не стимулюють якісні морфологічні зміни.

Результати педагогічного експерименту підтверджують, що застосування спеціалізованої програми тренувань із поточним контролем морфофункціональних показників сприяє формуванню більш структурованого морфофункціонального профілю кваліфікованих боксерів. Це забезпечує гармонійний розвиток складу тіла, оптимізацію енергетичних процесів та створює передумови для підвищення ефективності багаторічної спортивної підготовки.

Отримані результати свідчать, що впровадження спеціалізованої тренувальної програми у підлітковому віці сприяє оптимізації морфофункціонального стану спортсменів, підвищенню м’язового компонента та зменшенню жирової тканини без негативного впливу на ваго-зростові співвідношення. Це підтверджує доцільність використання диференційованих тренувальних впливів із систематичним морфофункціональним контролем у підготовці боксерів 15–16 років. Подібні висновки узгоджуються з даними літератури [25; 31; 64], де підкреслюється, що індивідуалізовані програми тренувань у підлітковому віці забезпечують більш гармонійний розвиток складу тіла та функціональних можливостей.

Результати проведеного 40-тижневого дослідження змін показників серцево-судинної системи дають змогу зробити узагальнення щодо впливу тренувальних програм на функціональний стан кваліфікованих боксерів. У спортсменів експериментальної групи (ЕГ) спостерігається формування більш вираженої «економії спокою», що свідчить про якісну перебудову регуляторних

механізмів у бік переважання парасимпатичних впливів. Така адаптація забезпечує ефективніше використання енергетичних ресурсів у стані спокою та швидшу мобілізацію під час фізичної роботи. Аналогічні результати наведені у працях [175; 184; 187; 191], де зазначається, що регулярні тренування у видах спорту з високими вимогами до витривалості сприяють розвитку парасимпатичної домінанти та формуванню економного режиму роботи серця.

Динаміка відновлення частоти серцевих скорочень після навантаження в ЕГ характеризується вищою здатністю серцево-судинної та нервової систем швидко адаптуватися до навантаження та повертатися до вихідних значень. Швидке відновлення пульсу свідчить про високу реактивність блукаючого нерва, що є маркером ефективної вегетативної регуляції. У контрольній групі (КГ) процес відновлення мав більш затяжний характер, що вказує на напруженість регуляторних систем та нижчий рівень адаптаційних можливостей. Подібні висновки узгоджуються з дослідженнями [70; 73; 162], де підкреслюється, що швидкість відновлення ЧСС є одним із ключових критеріїв оцінки тренувальної адаптації спортсменів.

Таким чином, результати педагогічного експерименту підтверджують, що застосований підхід до програми тренувань із систематичним морфофункціональним поточним контролем сприяє формуванню оптимального морфофункціонального стану та економного режиму роботи серця у боксерів 15–16 років. Це є одним із ключових критеріїв ефективної спортивної адаптації та може бути використане як науково-методичне обґрунтування для удосконалення програм багаторічної підготовки кваліфікованих спортсменів.

Результати двох етапів педагогічного експерименту підтвердили, що як контрольна, так і експериментальна групи боксерів 15–16 років працювали в умовах оптимальних навантажень, що забезпечило поступове й стабільне покращення показників спеціальної фізичної підготовки. Відсутність статистично значущих відмінностей на початкових етапах пояснюється індивідуальними особливостями спортсменів та закономірним зміщенням акцентів на спеціальну фізичну підготовку у цьому віковому періоді. Подібні

висновки узгоджуються з даними літератури [29; 41; 43; 78], де зазначено, що у підлітковому віці відбувається перехід від загальної фізичної підготовки до більш спеціалізованої, що зумовлює поступове вирівнювання результатів на стартових етапах.

Наприкінці річного макроциклу підготовки експериментальна група продемонструвала більш виражені та статистично достовірні покращення за більшістю тестів (6,60–22,92 %), що свідчить про ефективність застосованого науково-методичного підходу з урахуванням поточного контролю морфофункціональних показників. Це забезпечило розвиток вибухової сили та швидкісно-силової витривалості, які є ключовими для результативності у змагальній діяльності боксерів. Аналогічні результати наведені у працях [76; 96], де підкреслюється, що системний моніторинг фізичної та функціональної підготовленості дозволяє своєчасно коригувати тренувальні програми та досягати більш виражених адаптаційних ефектів.

Порівняння з дослідженнями у сфері спортивних єдиноборств [7; 11; 25; 33; 70] підтверджує, що використання диференційованих програм тренувань із урахуванням індивідуальних показників спортсменів сприяє більш швидкому розвитку спеціальних фізичних якостей порівняно з традиційними методами підготовки. Це створює передумови для підвищення результативності у змагальній діяльності та забезпечує конкурентоспроможність спортсменів на міжнародному рівні.

Отже, результати експерименту доводять, що застосування спеціалізованої програми тренувань із систематичним морфофункціональним контролем є ефективним інструментом оптимізації навчально-тренувального процесу кваліфікованих боксерів. Це дає змогу не лише забезпечити стабільне зростання показників спеціальної фізичної підготовки, але й формує основу для досягнення високих результатів у багаторічній спортивній перспективі.

Це надає підстави для впровадження результатів дослідження в освітній процес кафедр та дисциплін, пов’язаних з викладанням теорії та методики боксу та/або спортивних єдиноборств у закладах вищої освіти, а також

безпосереднє впровадження в навчально-тренувальний процес кваліфікованих боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки.

За результатами проведеного дослідження отримано результати, які винесені на захист, зокрема деякі з них:

- уперше обґрунтовано програму вдосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років на етапі спеціалізованої базової підготовки із застосуванням алгоритму врахування показників поточного контролю морфофункціональних показників спортсменів та подальшим визначенням обсягів тренувальних навантажень;
- удосконалено підходи до наукового обґрунтування обсягів тренувального навантаження в річному циклі підготовки боксерів віком 15–16 років, відмінними особливостями яких були варіативність обсягів, підпорядкованість логіці планування фізичних навантажень з урахуванням динаміки показників поточного контролю морфофункціонального стану упродовж року та виокремленням двох макроциклів підготовки.
- удосконалено відомості про рівень фізичної підготовленості боксерів віком 15–16 років [41; 45; 60; 76; 105];
- удосконалено відомості про показники морфофункціонального стану боксерів віком 15–16 років [57; 70; 109; 181; 220];
- набули подальшого розвитку наукові відомості про напрямки удосконалення фізичної підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки [4; 45; 62; 106].

Проведене дослідження відкриває перспективи подальших наукових досліджень щодо виявлення тенденцій та закономірностей паралельного удосконалення спеціальної фізичної та технічної підготовки і шляхів покращення рівнів підготовленості кваліфікованих боксерів упродовж різних етапів навчально-тренувального процесу.

ВИСНОВКИ

1. Сучасна система підготовки боксерів повинна ґрунтуватися на інтеграції науки й практики, індивідуалізації тренувального процесу та багаторівневому контролі. Фізична та функціональна підготовка є ключовими чинниками становлення спортивної майстерності, а їх гармонійний розвиток у поєднанні з техніко-тактичною складовою забезпечує стабільне зростання результативності. Системно важливим є застосування поточного моніторингу та педагогічного контролю, що дає змогу своєчасно коригувати навантаження, запобігати травмам і перетренованості, а також формувати індивідуальний підхід до кожного спортсмена. Ефективність сучасної підготовки боксерів визначається поєднанням індивідуалізації, довгострокового планування та комплексного контролю, що забезпечує високий рівень спортивної майстерності й конкурентоспроможність на міжнародній арені.

2. Кваліфіковані боксери 15–16 років мають морфологічні та функціональні характеристики, які відповідають моделі кваліфікованих спортсменів, а виявлені особливості регуляції лише підкреслюють необхідність системного моніторингу та індивідуалізації тренувального процесу для забезпечення подальшого гармонійного розвитку й підвищення спортивної майстерності.

Наявний високий рівень морфологічної зрілості, який відповідає вимогам сучасного спорту. Морфофункціональний профіль характеризується добре розвиненою м’язовою системою, пропорційністю тіла, оптимальними функціональними резервами дихальної системи та гармонійним розвитком опорно-рухового апарату, що забезпечує ефективність технічних дій у рингу.

Аналіз показників гемодинаміки на початку педагогічного експерименту засвідчив, що в обидвох групах функціональний стан серцево-судинної системи відповідав фізіологічним нормам для тренованих боксерів 15–16 років. Показники ЧСС у спокої, артеріального тиску та реакції на фізичне навантаження свідчать про сформовані адаптаційні механізми до регулярних

тренувальних навантажень, а відсутність статистично значущих відмінностей між групами ($p>0,05$) підтверджує їхню однорідність перед початком педагогічного експерименту. Детальний аналіз показників гемодинаміки показав, що функціональний стан серцево-судинної системи боксерів 15–16 років відповідав віковим нормативам для тренованих спортсменів. Показники ЧСС, артеріального тиску, ударного об'єму (81,13–82,59 мл), ударного індексу (43,48–44,73 мл/м²) та хвилинного об'єму кровообігу (5,39–5,62 л/хв) свідчили про достатній рівень функціональної адаптації до систематичних фізичних навантажень.

3. Рівень фізичної та функціональної підготовленості боксерів 15–16 років можна охарактеризувати як достатній і відповідний вимогам навчально-тренувального процесу. Виявлені особливості підтверджують потребу у корекції нормативних показників та подальшій індивідуалізації тренувальної роботи, що забезпечить більш точне відображення реальних можливостей спортсменів і сприятиме їх гармонійному розвитку.

Щодо рівня фізичної підготовленості, результати показали загальну однорідність контрольної та експериментальної груп без статистично достовірних відмінностей за більшістю педагогічних тестів. Водночас окремі показники рухливості кульшових і плечових суглобів продемонстрували значущі відмінності, що пояснюється індивідуальними особливостями спортсменів. Порівняння з нормативами навчальної програми з боксу підтвердило відповідність більшості результатів оптимальному рівню, хоча окремі нормативи («стрибки зі скакалкою», «завдавання ударів за 15 секунд») виявилися завищеними та не відображають реальних можливостей спортсменів цього віку.

4. Сучасна програма фізичної підготовки боксерів має базуватися на індивідуалізації, варіативності навантажень та системному контролі. Оптимальний розподіл засобів фізичної підготовки (витривалість – 15 %, сила – 20 %, швидкість – 15 %, координація – 15 %, гнучкість – 5 %, комбіновані засоби – 30 %) забезпечує гармонійний розвиток спортсменів, поєднання

фізичних і технічних компонентів та створює умови, максимально наближені до змагальних. Експериментальна програма, яка враховувала специфіку змагальної діяльності та результати поточного контролю морфофункціональних показників, довела свою ефективність. Кількість боксерів із оптимальним функціональним станом зросла з 59 % до 86 %, випадки перенапруження були усунені, а показники серцево-судинної системи стабілізувалися. Це свідчить про економізацію роботи серця, формування більш досконалих механізмів адаптації та підвищення спеціальної працездатності. Водночас у частини спортсменів залишався додатковий функціональний резерв, що створює передумови для подальшого підвищення інтенсивності тренувань без ризику перенапруження.

5. Результати річного педагогічного експерименту засвідчили різний характер змін морфофункціонального стану боксерів контрольної та експериментальної груп віком 15–16 років. У контрольній групі, яка тренувалася за традиційною програмою, суттєвих змін морфофункціональних показників не виявлено ($p>0,05$): маса тіла практично не змінилася, індекс маси тіла зріс лише на 0,68 %, а показник основного обміну – на 0,39 %, що свідчить про підтримання досягнутого рівня без виражених адаптаційних перебудов. Натомість у спортсменів експериментальної групи, які тренувалися за програмою з урахуванням результатів поточного морфофункціонального контролю, відзначено позитивні зміни компонентного складу тіла: маса тіла зменшилася на 1,94 %, відсоток жирової тканини – на 17,16 %, а частка скелетних м’язів збільшилася на 4,75 %. Отримані результати підтверджують ефективність запропонованої програми спеціальної фізичної підготовки та її позитивний вплив на морфофункціональний стан боксерів.

Аналіз кореляційних взаємозв’язків показав, що в обидвох групах зберігалися типові зв’язки між морфофункціональними показниками. Водночас в експериментальній групі відзначено більш виражені взаємозв’язки, зокрема між масою тіла та основним обміном ($r=0,82$), ІМТ та основним обміном ($r=0,76$), а також сильний обернений зв’язок між відсотком жирової та

скелетної м’язової тканини (r=-0,85), що свідчить про більш оптимальний компонентний склад тіла під впливом запропонованої програми.

Порівняльний аналіз функціональних показників засвідчив вищу ефективність запропонованої програми спеціальної фізичної підготовки порівняно з традиційною. У контрольній групі відзначено лише помірні адаптаційні зміни, тоді як в експериментальній групі всі досліджувані функціональні показники достовірно покращилися ($p<0,001$): ЧСС у спокої знизилася на 4,79 %, ЧСС після навантаження – на 4,05 %, систолічний і діастолічний артеріальний тиск – на 3,04 % і 3,86 % відповідно, а показник HRR3 зріс на 70,18 %. Отримані результати свідчать про підвищення функціональних резервів та адаптаційних можливостей серцево-судинної системи боксерів. Наприкінці макроциклу експериментальна група продемонструвала статистично значущі покращення у тестах спеціальної фізичної підготовки (6,6–22,9 %), що забезпечило розвиток вибухової сили та швидкісно-силової витривалості.

ПОКЛИКАННЯ

1. Агеєв ПМ, Запольський ДП. Особливості адаптації спортсменів до специфічних рухових дій в боксі. В: Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2021;5(136), с. 15–8. https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2021.5(135).03

2. Аксютін ВВ. Вплив психофізіологічних характеристик боксерів на стиль ведення поєдинку [автореферат]. Київ: Національний університет фізичного виховання і спорту України; 2016. 22 с.

3. Аксютін В. Зв'язок між психофізіологічними властивостями та стилями ведення поєдинку кваліфікованих боксерів. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2015;1:110–3.

4. Афанасьєв СМ, Микитчик ОС, Солодка ОВ, Вороний ВО, Кусовська ОС. Вплив фізичної підготовки на показники функціонального стану серцево-судинної системи юних боксерів протягом етапу початкової підготовки. В: Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2023;6(166), с. 9–13. https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.6(166).01

5. Бандрівський О, Савчин М. Система контролю підготовленості боксерів на етапі безпосередньої підготовки до змагань. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2014;17, с. 392–7.

6. Берінчик ДЮ. Структура змагальної діяльності й особливості прояву спеціальної працездатності кваліфікованих боксерів [автореферат]. Київ: Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України; 2017. 26 с.

7. Бєліков СО, Востроknутов ЛД. Психологічна і вольова підготовка боксерів юнацького віку. В: Актуальні проблеми розвитку традиційних і

східних єдиноборств. Зб. наук. пр. X Міжнар. інтернет наук.–метод. конф. Харків: Національна академія Національної гвардії України; 2016;10, с. 56–64.

8. Блещунова КМ, Любієва ВА. Спортивна морфологія: навч. посіб. Харків: НТУ «ХПІ»; 2025. 228 с.

9. Бойченко НВ, Шандригось ВІ. Показники змагальної діяльності висококваліфікованих дзюдоїстів легких вагових категорій на змаганнях серії Grand Slam, Grand Prix 2022 р. Єдиноборства. 2023;2:15–25.

10. Бокс: навч. прогр. для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких спортивних шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності. Київ; 2004. 120 с.

11. Борисова О, Подрігало О, Подрігало Л. Обґрунтування та аналіз концептуальної моделі прогнозу успішності спортсменів єдиноборств на етапах базової підготовки. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2021;3(1):3–8.

12. Бугайов МЛ, Бугайов НМ. Основи застосування колового тренування для підвищення рівня розвитку фізичних якостей боксерів. В: Фізична культура і спорт, актуальні питання. Зб. тез доп. III регіон. наук.-практ. інтернет-конф., присвяч. 55-річчю кафедри теорії і методики фізичного виховання і спорту Хмельницького нац. ун-ту; 20 жовт. 2023 р. Хмельницький: ХНУ; 2023, с. 97–8.

13. Валькевич ОВ. Застосування методу колового тренування для розвитку функціональної підготовки боксерів. В: Фізичне виховання, спорт і культура здоров’я у сучасному суспільстві. Зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту імені Лесі Українки. Луцьк; 2013;4, с. 83–6.

14. Вим’ятін ПС. Сучасні вимоги до рівня розвитку спеціальних фізичних якостей борців. В: Актуальні проблеми фізичної культури, спорту та здоров’я людини. Матеріали VII Міжнар. конф. Одеса: Університет Ушинського; 2023, с. 112–8.

15. Воронцов АІ. Удосконалення фізичної та техніко-тактичної підготовленості дівчат 14–15 років, які займаються боксом на етапі попередньої базової підготовки [дисертація]. Запоріжжя; 2022. 246 с.

16. Воронцов А. Метод спряження техніко-тактичної підготовки зі швидкісно-силовою підготовкою в тренуванні дівчат та юніорок у боксі. В: Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2020;7(127), с. 29–33.

17. Воронцов АІ. Техніко-тактична підготовка юніорок у боксі з урахуванням особливостей психологічного типу. В: Вісник Запорізького національного університету. Серія: Фізичне виховання та спорт. Зб. наук. пр. Запоріжжя; 2020;1, с. 95–101.

18. Ворончак МТ, Куцериб ТМ, Рихаль ВІ. Взаємозв'язки морфо-функціональних показників боксерів віком 15–16 років упродовж річного макроциклу підготовки. Olympicus. 2025;4:19–31. https://doi.org/10.24195/olympicus/2025-4.3

19. Ворончак М, Куцериб Т, Рихаль В, Каратник І. Морфо-функціональний профіль боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки. Фізична активність, здоров'я і спорт. 2025;2(38):59–67. https://doi.org/10.32782/2221-1217-2025-2-07

20. Ворончак М, Куцериб Т, Рихаль В, Каратник І, Пітин М. Зміни морфо-функціональних показників боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки. Фізичне виховання та спорт. 2025;3:94–102.

21. Ворончак М, Окопний А, Рихаль В. Методика підвищення спеціальної сили боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки. В: Молода спортивна наука України. Зб. тез доп. Львів; 2024;28;1, с. 15–6.

22. Ворончак М, Окопний А, Рихаль В. Основні особливості фізичної підготовки боксерів. В: Молода спортивна наука України. Зб. тез доп. Львів; 2024;28;1, с. 9–10.

23. Ворончак МТ, Окопний АМ, Рихаль ВІ. Фізична підготовка боксера та її значення для успішного виступу в змагальній діяльності. В: Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія: Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і

спорт). Зб. наук. пр. Київ;2023;5K(165), с. 41–4. https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.5K(165).08

24. Ворончак М, Куцериб Т, Рихаль В, Каратник, І, Пітин М. Динаміка морфофункціональних показників боксерів віком 15–16 років у річному макроциклі. Академічні візії. 2025;47:1–11. https://doi.org/10.5281/zenodo.17254139

25. Ву Чуанжонг. Індивідуалізація процесу підготовки кваліфікованих боксерів із урахуванням рівня прояву когнітивних функцій [дисертація]. Київ; 2023. 218 с.

26. Гасанова СФ. Структура функціональної підготовленості спортсменок високого класу як фактор забезпечення змагальної діяльності в жіночому боксі [автореферат]. Київ: Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України; 2021. 27 с.

27. Го Шенпен. Система поточного контролю спеціальної працездатності кваліфікованих боксерів [дисертація]. Київ: НУФВСУ; 2022. 207 с.

28. Гринчук ТМ, Сидоренко АВ. Цифрові сенсори у контролі функціонального стану спортсменів. Цифрові технології в спорті. 2025;2:88–95.

29. Гуцул НЗ. Удосконалення спеціальної фізичної підготовки кікбоксерів з урахуванням різних стилів змагальної діяльності на етапі спеціалізованої базової підготовки [автореферат]. Львів: Львів. держ. ун-т фіз. культури ім. Івана Боберського; 2019. 20 с.

30. Гуцул Н, Окопний А, Сосновський Д, Котельник А, Мисишин ПО. Показники ефективності змагальної діяльності боксерів із врахуванням різних манер ведення поєдинку. В: Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2022;10(155), с. 61–4. https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.10(155).15

31. Линець ММ, Чичкан ОА, Хіменес ХР, та ін. Диференціація фізичної підготовки спортсменів: монографія. Львів: ЛДУФК; 2017. 304 с.

32. Добринський В, Бичук О, Мудрик Ж, Мордик М. Зміст та організація комплексного контролю за фізичним станом спортсменів. Молодіжний

науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Фізичне виховання і спорт. 2017;28:205–9.

33. Донець ОВ. Система контролю спеціальної працездатності спортсменів-єдиноборців (бокс, кікбоксинг) на етапі безпосередньої підготовки до змагань [автореферат]. Львів: Львів. держ. ун-т фіз. культури; 2015. 20 с.

34. Дяченко А, Го Ж, Кун С. Характеристики сталого розвитку реакцій функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслувальників на каное. Спортивна наука та здоров’я людини. 2025;1(13):64–72.

35. Задорожна ОР, Бріскін ЮА, Пітин МП. Тактика у сучасних олімпійських спортивних єдиноборствах: монографія. Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського; 2023. 416 с.

36. Задорожна О, Семеряк З, Хомяк І. Структура атакувальних техніко-тактичних дій висококваліфікованих боксерів в умовах змагальної діяльності. В: Молода спортивна наука України. Зб. тез доп. Львів; 2019;23;1, с. 26–8.

37. Задорожна О, Пітин М, Тодорова В, Пасічна Т. Тенденції змін у правилах змагань у сучасних олімпійських спортивних єдиноборствах. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2020;9(28), с. 184–8.

38. Задорожна ОР, Бріскін ЮА, Сосновський ДД, Романюк РІ, Рихаль ВІ. Ставлення фахівців з боксу до реалізації тактичної підготовки на різних етапах багаторічного удосконалення спортсменів. В: Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2019;8(116), с. 42–7.

39. Зюзін СМ. Тренувальна діяльність боксерів різної кваліфікації в процесі підготовки до змагальної діяльності. В: Фізичне виховання: теорія і практика. Часопис кафедри теорії і методики фізичного виховання, адаптивної та масової фізичної культури ПНПУ імені В. Г. Короленка. Зб. тез доп. Полтава; 2018;4, с. 77–80.

40. Іванов СВ. Вплив функціонального тренування на витривалість боксерів. В: Фізична культура, спорт та здоров’я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2017;21, с. 112–7.

41. Ільницький І, Окопний А, Палатний А. Удосконалення фізичної підготовленості учнів ліцеїв з посиленою військово-фізичною підготовкою за допомогою програм секційних занять з боксу. Фізична активність, здоров'я і спорт. 2017;3(29):14–23.

42. Кіприч СВ. Показники працездатності боксерів в річних циклах спортивної підготовки різної цільової спрямованості. В: Проблеми та перспективи розвитку фізичного виховання. Матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф.; 23–24 квітня 2020 р. Полтава; 2020;5, с. 120–6.

43. Кіприч СВ. Удосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів високої кваліфікації в річному тренувальному циклі. В: Фізичне виховання: теорія і практика. Часопис кафедри теорії і методики фізичного виховання, адаптивної та масової фізичної культури ПНПУ імені В. Г. Короленка. Зб. тез доп. Полтава; 2018;4, с. 80–4.

44. Кіприч С, Савчин М. Працездатність боксерів у річних циклах спортивної підготовки різної цільової спрямованості тренувального процесу. Фізична активність, здоров'я і спорт. 2014;2(16):23–34.

45. Кіприч С, Дяченко А. Спрямованість фізичної підготовки боксерів до головних змагань із використанням специфічних функціональних характеристик Спортивна наука України [Інтернет]. 2018;6(88):20–32. Доступно: http://sportscience.ldufk.edu.ua/index.php/snu/article/view/848/817

46. Кіприч СВ. Теоретичні та методичні основи спеціальної фізичної підготовки спортсменів високої кваліфікації у боксі [автореферат]. Львів: ЛДУФК; 2019. 36 с.

47. Клименко БО, Босько ВМ. Про підвищення функціональної підготовки боксерів. В: Інноваційні технології в системі підвищення кваліфікації фахівців фізичного виховання і спорту. Тези доп. III Міжнар. наук.-метод. конф., 14–15 квітня 2016 р. Суми: СумДУ; 2016, с. 96–7.

48. Кличко ВВ. Методика визначення здібностей боксерів у системі багатоетапного спортивного відбору [автореферат]. Київ: Національний ун-т фізичного виховання і спорту України; 2000. 18 с.

49. Кличко ВВ. Педагогічний контроль у системі управління базовою підготовкою кваліфікованих боксерів [автореферат]. Київ: Національний ун-т фізичного виховання і спорту України; 2000. 20 с.

50. Ковальчук АП. Методика розвитку швидкісно-силових якостей у боксерів юнацького віку. Молодь та олімпійський рух. 2020;18:56–60.

51. Ковальчук ІВ, Гуменюк ОС. Біоімпедансний аналіз у спортивній медицині: можливості та обмеження. Спортивна медицина і фізична реабілітація. 2024;3:45–52.

52. Добринський ВС, Мудрик ЖС, Савчук СІ, Захожа НЯ, Валькевич ОВ. Комплексний контроль фізичного стану, навчально-тренувальної та змагальної діяльності спортсменів: метод. розробка. Луцьк: Друк Формат; 2021. 105 с.

53. Коробейніков Г, Коробейнікова Л, Вольський Д, Го Шенпен. Функціональна асиметрія мозку і когнітивні стратегії у спортивних єдиноборствах. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2018;(2):737. https://doi.org/10.32652/tmfvs.2018.2.73-77

54. Коробейнікова ЛГ, Го Шенпен, Коробейніков ГВ, Ву Чуанжонг. Особливості психофізіологічних характеристик у кваліфікованих боксерів. Єдиноборства. 2021;2(20):62–70. https://doi.org/10.15391/ed.2021-2.05

55. Кулаков БС, Поляничко ОМ, Єретик АА. Взаємозв'язок показників загальної та спеціальної фізичної підготовленості боксерів 14–15 років. Єдиноборства. 2022;2(24):36–47. DOI:10.15391/ed.2022-2.04

56. Латишев МВ, Квасниця ОМ, Спесивих ОО, & Квасниця ІМ. Прогнозування: методи, критерії та спортивний результат. Спортивний вісник Придніпров'я. 2019;1:39–47.

57. Луць ЮП, Лук'янцева ГВ. Особливості морфофункціональних показників спортсменів різної кваліфікації та аматорів у видах спорту на витривалість. Вісник проблем біології і медицини. 2023;1:112–20.

58. Мальніков А. Швидкісно-силові здібності кікбоксерів та засоби їх розвитку. Молодий вчений. 2023;12(124):54–9. https://doi.org/10.32839/2304-5809/2023-12-124-17

59. Мартинюк ЮЄ, Джим ВЮ. Порівняльний аналіз антропометричних показників у кваліфікованих боксерів різних типів манер ведення двобою. В: Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Зб. наук. пр. Кременець; 2023;17, с. 260–7.

60. Мартинюк Ю, Джим В. Порівняльний аналіз показників загальної фізичної підготовленості кваліфікованих боксерів різних манер ведення поєдинку. Єдиноборства. 2023; 4(30):79–88.

61. Мартинюк ЮЄ, Джим ВЮ. Порівняння серії бокових ударів руками (хук) у кваліфікованих боксерів різних типів манер ведення двобою. Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Зб. наук. пр. Кременець;2023;16, с. 138–4. https://doi.org/10.32782/2410-2075-2023-16.18

62. Мартинюк ЮЄ, Джим ВЮ, Гребньова ІВ. Порівняльний аналіз силових поодиноких ударів руками у кваліфікованих боксерів різних типів манер ведення двобою. В: Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2023;5(164), с. 95–100. https://doi.org/10.31392/NPUnc.series15.2023.5(164).21

63. Махді ОА. Підвищення спеціальної працездатності кваліфікованих боксерів при підготовці до головних змагань [автореферат]. Київ: Нац. ун-т фіз. виховання та спорту України; 2014. 20 с.

64. Мисишин П, Сосновський Д, Окопний А. Удосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів-професіоналів на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. В: Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. Львів : ЛДУФК імені Івана Боберського; 2023;27;1, с. 23–4.

65. Мулик ВВ, Шестак ЮС,Окунь ДО. Використання спеціальних боксерських споряджень у загальній фізичній підготовці юних боксерів 15–16 років. В: Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2019;11(119)19, с. 184–9.

66. Никитенко А, Нікітенко С. Розподіл боксерів на категорії за показниками довжини тіла. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2017;4(23), с. 273–9.

67. Нікітенко СА, Никитенко АО. Визначення резервів удосконалення спеціальних дій боксерів під впливом зміни їхньої координаційної складності. В: Єрмаков СС, редактор. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту. Зб. наук. пр. Харків; 2005;12, с. 10–5.

68. Нікітенко СА, Никитенко АО, Ковальчук СО. Розвиток частоти та сили ударів, швидкісної витривалості у боксерів, швидкісної витривалості у боксерів на етапі попередньої базової підготовки. В: Єрмаков СС, редактор. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Зб. наук. пр. Харків; 2002;26, с. 3–8.

69. Осадчий ОВ, Батюк АМ, Митрофанов ДЮ. Контроль координаційних здібностей боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки. В: Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. Зб. наук. пр. Чернігів; 2010;81, с. 637–9.

70. Петрович ВВ, Дикий ОЮ, Курилюк СІ, Молнар МВ, Кулаков ОВ. Порівняльний аналіз морфометричних показників тіла спортсменів різних видів змішаних єдиноборств. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2024;42:49–54.

71. Петрушин ДВ. Вдосконалення швидкісно-силових якостей боксерів 12-13 років в річному циклі підготовки [автореферат]. Дніпропетровськ: Дніпропетр. держ. ін-т фіз. культури і спорту; 2015. 21 с.

72. Петрушин Д. Психологічні дослідження спортсменів високої кваліфікації, що спеціалізуються у боксі. В: Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2024;7(180), с. 133–7. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.7(180).27

73. Подгурський СЕ. Диференційований підхід до швидкісно-силової підготовки кваліфікованих спортсменів різних вагових категорій у таїландському боксі [дисертація]. Київ: НУФВСУ; 2022. 267 с.

74. Подрігало О, Подрігало Л, Ши К, Го С. Удосконалення моніторингу стану спортсменів. В: Фізична культура, спорт і здоров'я: стан, проблеми та перспективи. Зб. наук. пр. Харків; 2023, с. 162–3.

75. Полатайко ЮО. Вплив фізичного навантаження максимальної потужності на реактивність кардіореспіраторної системи в спортсменів. В: Фізичне виховання, спорт, культура здоров'я у сучасному суспільстві. Зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту імені Лесі Українки. Луцьк; 2012;3, с. 367–72.

76. Поляничко ОМ. Комплексна оцінка фізичної підготовленості боксерів. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я. 2021;3(32):88–94.

77. Приймак СГ, Савчин МП, Власенко СО, Заворотинський АВ, Федорченко ОС, Федорченко ТМ, Мошко ЛВ. Особливості нейродинаміки, психодинаміки та спеціальної фізичної працездатності боксерів і кікбоксерів. В: Вісник Запорізького національного університету. Серія: Біологічні науки. Зб. наук. пр. Запоріжжя; 2015;2, с. 152–66.

78. Приймаков ОО, Степень-Слодковська М, Мазурок НС. Взаємозв'язки параметрів фізичної підготовленості і спеціальної працездатності єдиноборців високої кваліфікації. В: Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2022;3К(147)2022, с. 336–40. https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.3К(147).73

79. Пятисоцька СС, Подрігало ЛВ, Романенко ВВ, Петренко ЮІ, Алексєнко ЯВ. Порівняльний аналіз психофізіологічних показників спортсменів єдиноборств та кіберспорту за допомогою факторного методу. В: Науковий часопис УДУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2024;3(175)2024, с. 144–8. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3(175).27

80. Радченко ЮА. Теоретико-методичні засади контролю та управління в єдиноборствах (на матеріалі рукопашного бою). Olympicus. 2024;2:174–83.

81. Рибачок Р. Позатренувальні засоби стимуляції спеціальної витривалості кваліфікованих боксерів. В: Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. Львів; 2010;14;1, с. 256–61.

82. Рихаль ВІ. Удосконалення технічної підготовленості кікбоксерів на етапі попередньої базової підготовки [дисертація]. Львів: ЛДУФК імені Івана Боберського; 2021. 229 с.

83. Рихаль В, Пітин М, Окопний А, Котельник А, Мисишин П, Ворончак М, Амізян А. Удосконалення спеціальної фізичної підготовленості боксерів віком 11–13 років за допомогою засобів із підвищеними вимогами до координації рухів і вестибулярної стійкості. В: Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2023;8(168)23, с. 148–52.

84. Рихаль ВІ, Ворончак МТ, Окопний А. Фізична підготовка кваліфікованих боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки. В: Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ;2025;3(189), с. 152–6. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.03(189).27

85. Ровний АС, Ровний ВА, Ровна ОО. Фізіологія рухової активності: підручник. Харків: ХНАДУ; 2014.

86. Ровний АС, Ільїн ВМ, Лизогуб ВС, Ровна ОО. Фізіологія спортивної діяльності. Харків: ХНАДУ; 2015. 556 с.

87. Ромолданова І. Етапний, поточний та оперативний контроль психологічної підготовленості кваліфікованих тхеквондистів в олімпійських циклах підготовки. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2022;3:56–78.

88. Рясна ІМ. Позатренувальні засоби підвищення функціональної підготовленості боксерів високої кваліфікації [автореферат]. Дніпропетровськ: Дніпропетр. держ. ін-т фіз. культури і спорту; 2013. 20 с.

89. Савчин МП. Тренованість боксера та її діагностика: навч. посіб. Київ: Нора-прінт; 2003. 220 с.

90. Саєнко В, Лахно С. Швидкісно-силова підготовленість боксерів на етапі підготовки до вищих спортивних досягнень. В: Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. Зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту імені Лесі Українки. Луцьк; 2012;3(19), с. 372–5.

91. Сосновський В, Джуман Р, Сосновська О. Ефективність програми удосконалення швидкісно силових здібностей боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки. Physical Culture And Sport: Scientific Perspective. 2024;2:38–47. https://doi.org/10.31891/pcs.2024.2.6

92. Старіков ВС, Бугайов МЛ, Поляничко ОМ. Сучасні тенденції та напрямки наукових досліджень у боксі. Єдиноборства. 2025;3(37):24–9. DOI: 10.15391/ed.2025-3.04

93. Струтинський А, П'ятничук Д, Пітин М, Семеряк З. Обґрунтування змісту різних сторін підготовки кваліфікованих спортсменів у боксі (теоретичний огляд). Олімпійський та паралімпійський спорт. 2024;2:51–8.

94. Струтинський А, Пітин МП, Задорожна ОР, Гнип В. Стан науково-методичного обґрунтування контролю технічної підготовленості юних боксерів. Фізичне виховання та спорт. 2025;1:431–8. https://doi.org/10.26661/2663-5925-2025-1-56

95. Тараненко ІВ, Зайцева ЮВ. Основи спортивної метрології: навч. посіб. Полтава: Астрая; 2018. 165 с.

96. Тропін ЮМ, Романенко ВВ, Мирошниченко ЄС, Джерелій ВВ, Володченко ОА. Особливості фізичної підготовки в різних видах єдиноборств (систематичний огляд). Єдиноборства. 2023;3(29):98–117

97. Фаворитов ВМ, Дьомін ОМ, Желєнков СВ, Сідоренко ОА. Експериментальне обґрунтування методики швидкісно-силової підготовки юних боксерів. В: Вісник Запорізького національного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання і спорт. Зб. наук. пр. Запоріжжя; 2013;2, с. 135–40.

98. Фоменко В, Хмелюк О, Колоколов В, Жогло В, Єфременко А, Крайник Я. Ефективність методики вдосконалення силових здібностей боксерів із використанням вправ легкої атлетики. В: Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2023;3(161), с. 146–9. https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.03(161).34

99. Хомяк ІІ, Задорожна ОР. Характеристика техніко-тактичної підготовленості висококваліфікованих боксерів в умовах змагальної діяльності. В: Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2019;1(107)19, с. 107–11.

100. Христосов ІВ, Володченко О, Штанагей ДВ, Володченко Ю, Тихорський О. Удосконалення майстерності боксерів шляхом використання підводячих вправ. В: Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2023;12(172), с. 175–8. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2023.12(172).34

101. Хуртенко ОВ, Дмитренко СМ. Педагогічні технології удосконалення фізичної та технічної підготовки боксерів. Єдиноборства. 2018;4(10): 69–79.

102. Черноколенко А. Рівень технічної та техніко-тактичної підготовленості дівчат, які займаються боксом на етапі попередньої базової підготовки. В: Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2024;4(177), с. 182–9. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.4(177).37

103. Чустрак АП, Тодоров ПІ. Ефективність тренувального процесу в спортивних єдиноборствах. Наука і освіта. 2022;2:44–53. https://doi.org/10.24195/2414-4665-2022-2-7

104. Шестак ЮС, Мулик ВВ. Використання спеціальних засобів у швидкісно-силовій підготовці юних боксерів. В: Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2023;4(163), с. 202–8. https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.04(163).38

105. Шестак Ю, Мулик В, Окунь Д. Вплив використання спеціальних вправ на психофізіологічні показники юних боксерів, Слобожанський науково-спортивний вісник. 2020;6(80):46–51. doi:10.15391/snsv.2020-6.007

106. Юхно СВ, Чечета О. Особливості фізичної підготовки боксерів-підлітків. В: Новітні теоретико-методичні засади розвитку фізичного виховання і спорту. Матеріали регіон. наук.-практ. онлайн-конф. Полтава; 2022, с. 85–8.

107. Ярмоленко МА, Яковенко ОО, Строганов СО, Лут ІА, Пінчук В. Застосування аналітики великих обсягів даних (Big Data) у тренувальному процесі спортсменів. В: Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2025;7(194), с. 222–7.

108. Яровий МВ, Востроknутов ЛД, Цимбалюк ЖО, Руденко АВ, Шутієв ВВ. Удосконалення витривалості боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки. Єдиноборства. 2023;3(29):133–44.

109. Ярош Г. Морфофункціональні особливості юних боксерів з різними типами постави. Спортивний вісний Придніпров'я. 2021;3:18–22. DOI: 10.32540/2071-1476-2021-3-154

110. Akhmedova IN, Mamedova SA, Abdullazade IE, Guliyeva ST. Study of the functional state of the cardiovascular system and adaptation of physical development in the training process in teenage boxers. Scientific News of Academy of Physical Education and Sport (Sport Science Journal). 2022;4. https://doi.org/10.28942/ssj.v4i2.510

111. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 10th ed. Wolters Kluwer; 2018.

112. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign IL: Human Kinetics; 1988.

113. Armstrong N, McManus AM. Physiology of elite young male athletes. Med Sport Sci. 2011;56:1-22. doi: 10.1159/000320618

114. Astrand P, Rodahl K, Dahl HA, Stromme SB. Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise. 4th ed. Human Kinetics, Champaign, IL; 2003.

115. Aubert AE, Seps B, Beckers F. Heart rate variability in athletes. Sports Med. 2003;33(12):889–919. doi: 10.2165/00007256-200333120-00003

116. Augustine DX, Willis J, Sivalokanathan S, Wild C, Sharma A, Zaidi A, Pearce K, Stuart G, Papadakis M, Sharma S, Malhotra A. Right ventricular assessment of the adolescent footballer's heart. Echo Res Pract. 2024;11(1):7. doi: 10.1186/s44156-023-00039-4

117. Baranauskas M, Kupčiūnaitė I, Stukas R. Establishing Benchmark Percentiles for the Classification of Body Fat Percentage of Professional Male Athletes Competing in Combat Sports through Bioimpedanciometry. Appl. Sci. 2023;13(17):9885; https://doi.org/10.3390/app13179885

118. Behm, DG, Young WB, Whitten JHD, Reid JC, Quigley PJ, Low J, ... Granacher U. Neuromuscular adaptations to resistance training in adolescent athletes. Sports Medicine. 2021;51(2):187–205. https://doi.org/10.1007/s40279-020-01342-8

119. Biino V, Giustino V, Gallotta MC, Bellafiore M, Battaglia G, Lanza M, Baldari C, Giuriato M, Figlioli F, Guidetti L, Schena F. Effects of sports experience on children's gross motor coordination level. Frontiers in Sports and Active Living. 2023;5. https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1310074

120. Functional Strength Training for Boxers [Internet]. 2016 [cited 2025 Aug 6]. Available from: boxingnewsonline.net/functional-strength-training-for-boxers

121. S&C for Youth Boxers [Internet]. 2025 [cited 2025 Aug 6]. Available from: boxingscience.co.uk/sc-for-boxing-youth-boxers (06.08.2025)

122. Strength training for boxing: The six pillars [Internet]. 2023 [cited 2025 Aug 6]. Available from: https://boxingscience.co.uk/strength-training-for-boxing/ (06.08.2025)

123. Buchheit M, Laursen PB. Training load and recovery in adolescent boxers: Monitoring strategies and performance implications. International Journal of Sports Physiology and Performance. 2022;17;8:1180–6.

124. Buchheit M. Le 30-15 Intermittent Fitness Test : un nouveau test de terrain spécialement dédié aux sport collectifs pour la détermination d'une vitesse de référence pour le travail intermittent. Approches du Handball 2005;87:27-34.. https://doi.org/10.1123/ijspp.2021-0456

125. Chaabène H, Tabben M, Mkaouer B, Franchini E, Negra Y, Hammami M, Amara S, Chaabène RB, Hachana Y. Amateur boxing: physical and physiological attributes. Sports Med. 2015;45(3):337–52. doi: 10.1007/s40279-014-0274-7.

126. Chaabène H, Mkaouer B, Franchini E, Souissi N, Selmi MA, Nagra Y, et al. Physiological Responses and Performance Analysis Difference between Official and Simulated Karate Combat Conditions. Asian Journal of Sports Medicine, 2013;5(1). https://doi.org/10.5812/asjsm.34228

127. Chen YC, Hung TH, Tseng TC, Hsieh CC, Chen FC, Stoffregen TA. Pre-bout standing body sway differs between adult boxers who do and do not report post-bout motion sickness. PLoS One. 2012;7(10):e46136. doi: 10.1371/journal.pone.0046136.

128. Lira CAB, Peixinho-Pena LF, Vancini RL, Fachina RJFG, Almeida AA, Andrade MS, Silva AC. Heart rate response during a simulated Olympic boxing

match is predominantly above ventilatory threshold 2: a cross sectional study. Open Access J Sports Med. 2013;4:175–82. doi: 10.2147/OAJSM.S44807

129. Cole CR, Blackstone EH, Pashkow FJ, Snader CE, Lauer MS. Heart-rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. N Engl J Med. 1999. Oct 28;341(18):1351-7. doi: 10.1056/NEJM199910283411804

130. Daanen HA, Lamberts RP, Kallen VL, Jin A, Van Meeteren NL. A systematic review on heart-rate recovery to monitor changes in training status in athletes. Int J Sports Physiol Perform. 2012;7(3):251–60. doi: 10.1123/ijspp.7.3.251

131. Davis P, Benson PR, Pitty JD, Connorton AJ, Waldock R. The activity profile of elite male amateur boxing. Int J Sports Physiol Perform. 2015;10(1):53–7. doi: 10.1123/ijspp.2013-0474

132. Davis P, Leithauser RM, Beneke R. The energetics of semicontact 3×2-min amateur boxing. Int J Sports Physiol Perform. 2014;9(2):233–9.

133. Davis P, Wittekind A, Beneke R. Amateur boxing: activity profile of winners and losers. Int J Sports Physiol Perform. 2013;8(1):84–91. doi: 10.1123/ijspp.8.1.84

134. Davis P, Beneke R. Anthropometric Parameters of Amateur Boxers: Comparability and Sensitivity of Equations used to Calculate Body Density. Journal of Combat Sports and Martial Arts.2016;7(2):109–16 DOI:10.5604/20815735.1232425

135. Dinu D, Millot B, Slawinski J, Louis J. An examination of the biomechanics of the cross, hook and uppercut between two elite boxing groups. In: Proceedings of the 13th Conference of the International Sports Engineering Association. 2020;49;1:61. https://doi.org/10.3390/proceedings2020049061

136. Dinu D, Louis J. Biomechanical analysis of the cross, hook, and uppercut in junior vs. elite boxers: Implications for training and talent identification. Frontiers in Sports and Active Living. 2020;2:598861. https://doi.org/10.3389/fspor.2020.598861

137. Dudley C, Johnston R, Jones B, Till K, Westbrook H, Weakley J. Methods of monitoring internal and external loads and their relationships with physical qualities, injury, or illness in adolescent athletes: A systematic review and best-evidence

synthesis. Sports Medicine. 2023;53:1559–1593. https://doi.org/10.1007/s40279-023-01844-x

138. Pityn M, Okopnyy A, Tyravska O, Hutsul N, Ilnytsky I. Dynamic of indexes of technical and tactical actions of qualified kickboxer individual fighting style. Journal of Physical Education and Sport. 2017;17(3):1024–30. doi:10.7752/jpes.2017.s3157

139. Faigenbaum AD, Lloyd RS, Myer GD. Strength and conditioning for youth athletes. Strength and Conditioning Journal. 2019;41(3):14–23. https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000451

140. Human energy requirements. Rome: Food and Agriculture Organization; 2004. 103 p.

141. Finlay MJ, Page RM, Greig M, Bridge CA. Test-retest reliability and sensitivity of senior elite amateur boxers maximal punch force, as quantified by a vertically mounted force plate. PLoS One. 2023 Aug 10;18(8):e0289791. doi: 10.1371/journal.pone.0289791.

142. Finlay MJ, Page RM, Greig M, Bridge CA. The association between competitor level and the physical preparation practices of amateur boxers. PLoS One. 2021 Sep 27;16(9):e0257907. doi: 10.1371/journal.pone.0257907

143. Flanagan H, Cooper R, George KP, Augustine DX, Malhotra A, Paton MF, Robinson S, Oxborough D. The athlete's heart: insights from echocardiography. Echo Res Pract. 2023 Oct 18;10(1):15. doi: 10.1186/s44156-023-00027-8.

144. Ford PR, De Ste Croix M, Lloyd RS, Meyers RW, Moosavi M, Oliver JL, ... Williams CA. Long-term athlete development in combat sports: A framework for youth progression. International Journal of Athletic Therapy and Training. 2021;26(3):104–12. https://doi.org/10.1123/ijatt.2020-0092

145. Forså MI, Bjerring AW, Haugaa KH, Smedsrud MK, Sarvari SI, Landgraff HW, Hallén J, Edvardsen T. Young athlete's growing heart: sex differences in cardiac adaptation to exercise training during adolescence. Open Heart. 2023;10(1):e002155. doi: 10.1136/openhrt-2022-002155.

146. Franchini E, Brito CJ, Artioli GG. Weight loss in combat sports: physiological, psychological and performance effects. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2012;9:52. https://doi.org/10.1186/1550-2783-9-52

147. Ghouili H, Dridi A, Ouerghi N, Ben Aissa M, Bouassida A, Guelmami N, Sortwell A, Branquinho L, Forte P, Dergaa I. Normative reference and cut-offs values of maximal aerobic speed-20 m shuttle run test and maximal oxygen uptake for Tunisian adolescent (elite) soccer players. Heliyon. 2023 Oct 10;9(10):e20842. doi: 10.1016/j.

148. Giannatos V, Panagopoulos A, Antzoulas P, I Giakoumakis S, Lakoumentas J, Kouzelis A. Functional performance of the upper limb and the most common boxing-related injuries in male boxers: a retrospective, observational, comparative study with non-boxing population. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2022;14(1):162. doi: 10.1186/s13102-022-00558-3.

149. Grabitz C, Sprung KM, Amagliani L, Memaran N, Schmidt BMW, Tegtbur U, von der Born J, Kerling A, Melk A. Cardiovascular health and potential cardiovascular risk factors in young athletes. Front Cardiovasc Med. 2023 Jun 2;10:1081675. doi: 10.3389/fcvm.2023.1081675.

150. Guidetti L, Musulin A, Baldari C. Physiological factors in middleweight boxing performance. J Sports Med Phys Fitness. 2002;42(3):309–14.

151. Guidetti L, Emerenziani GP, Gallotta MC, Baldari C. Energy cost and energy sources of karate and boxing punches. Journal of Strength and Conditioning Research. 2009;23;3:1220–5. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a00bdf.

152. Hardcore Gym – Functional Training for Boxers & Athletes [Internet]. 2025 [cited 2025 Aug 6]. Available from: hardcoregym.com.au/post/the-benefits-of-functional-training-for-boxers-and-everyday-athletes

153. Chaabene, H., Ramirez-Campillo, R., Moran, J. et al. The Era of Resistance Training as a Primary Form of Physical Activity for Physical Fitness and Health in Youth Has Come. Sports Med 2025;55:2073–90 doi.org/10.1007/s40279-025-02240-3.

154. Hernandez-Martinez J, Valdés-Badilla P, Franchini E, Cid-Calfucura I, Herrera-Valenzuela T. Effects of a 12-week strength training program on punch performance and neuromuscular indicators in elite amateur boxers. Journal of Combat Sports Science. 2023;5;2:101–5.

155. Hernandez-Martinez J, Cid-Calfucura I, Valdés-Badilla P, Franchini E, García-García JM, Herrera-Valenzuela T. Acute and chronic effects of muscle strength training on physical fitness in boxers: A scoping review. Applied Sciences. 2024;14(21):9706. https://doi.org/10.3390/app14219706

156. Heyward VH, Wagner DR. Applied Body Composition Assessment. Human Kinetics; 2014.

157. Hou Y, Bu X. The Effect of Interval Training on the Displacement Speed of Male Good Boxers. J Environ Public Health. 2022;Jul 30:1431615. doi: 10.1155/2022/1431615.

158. Iellamo F, Legramante JM, Pigozzi F, Spataro A, Norbiato G, Lucini D, Pagani M. Conversion from vagal to sympathetic predominance with strenuous training in high-performance world class athletes. Circulation. 2002; Jun 11;105(23):2719–24. doi: 10.1161/01.cir.0000018124.01299.ae.

159. Iellamo F, Lucini D, Volterrani M, Casasco M, Salvati A, Gianfelici A, Di Gianfrancesco A, Urso A, Manzi V. Autonomic nervous system responses to strength training in top-level weight lifters. Physiol Rep. 2019 Oct;7(20):e14233. doi: 10.14814/phy2.14233

160. Ilnytskyy I, Okopnyy A, Palatnyy A, Pityn M, Kyselytsia O, Zoriy Y. Use of boxing to improve the physical education content in lyceums with intensive military and physical training. Journal of Physical Education and Sport. 2018;18(1):262–9. doi:10.7752/jpes.2018.01035

161. Rios-Limas I, Herrera-Amante CA, Carvajal-Veitía W, Yáñez-Sepúlveda R, Ayala-Guzmán CI, Ortiz-Hernández L, López-Sagarra A, Lorente-Solá P, López-Gil JF. Relating Anthropometric Profile to Countermovement Jump Performance and External Match Load in Mexican National Team Soccer Players: An Exploratory Study. Sports (Basel). 2025;18;13(7):236. doi: 10.3390/sports13070236

162. Johnson AM, Thomas KT. Functional training improves balance and coordination in youth athletes. Pediatric Exercise Science. 2021;33(2):123–30. https://doi.org/10.1123/pes.2020-0123

163. Kacprzak J, Mosler D, Tsos A, Wąsik J. Biomechanics of punching—The impact of effective mass and force transfer on strike performance. Applied Sciences. 2025;15(7):4008. https://doi.org/10.3390/app15074008

164. Kaczmarek M, Durda-Masny M, Tomasz H. Reference data for body composition parameters in normal-weight Polish adolescents: results from the population-based ADOPOLNOR study. Eur J Pediatr. 2024;26;183(11):5021–31. doi: 10.1007/s00431-024-05736-8

165. Karimi Z, Mousavi Z, Nordvall M, Wong A, Bagheri R, Dutheil F. Acute Hemodynamic, Metabolic, and Hormonal Responses to a Boxing Exergame with and without Blood Flow Restriction in Non-Athlete Young Individuals. Sports (Basel). 2024; Feb 23;12(3):68. doi: 10.3390/sports12030068.

166. Khasanshin I, Osipov A. Using an artificial neural network to develop an optimal model of straight punch in boxing and training in punch techniques based on this model and real-time feedback. PLoS One. 2021; Nov 29;16(11):e0259457. doi: 10.1371/journal.pone.0259457.

167. Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML. Functional movement screening and injury risk in youth athletes. Sports Health. 2019;11(6):541–7. https://doi.org/10.1177/1941738119885643

168. Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual. Tests, procedures and data. Volume One: Anthropometry. Edited by Roger Eston, Thomas Reilly; 2009. 328 p.

169. Kobylińska M, Antosik K, Decyk A, Kurowska K, Skiba D. Body Composition and Anthropometric Indicators in Children and Adolescents. Int J Environ Res Public Health. 2022;14;19(18):11591. doi: 10.3390/ijerph191811591.

170. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, et al. 2000 CDC growth charts for the United States: Methods and development. National Center for Health Statistics. Vital Health Stat. 2002;11:27–34.

171. Lai P. Skill acquisition and performance outcomes in striking-based combat sports: A coaching perspective. Australian Combat Sports Academy Blog [Internet]. 2018. [cited 2025 Aug 6]. Available from: https://acsamelbourne.com.au/long-term-athlete-development-learning-progression-combat-sports/

172. Lai P. Long-term athlete development and learning progression in combat sports. Australian Combat Sports Academy [Internet]. 2022 [cited 2025 Aug 6]. Available from: https://www.shogunfightgym.com/post/long-term-athlete-development-ltad-and-learning-progression-in-combat-sports

173. Lamberts RP, Swart J, Capostagno B, Noakes TD, Lambert MI. Heart rate recovery as a guide to monitor fatigue and predict changes in performance parameters. Scand J Med Sci Sports. 2010;Jun;20(3):449–57. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.00977.x.

174. Lee SY, Kim JH, Park S. Biomechanical analysis of punching techniques in youth boxers. Journal of Biomechanics. 2020;104:109716. https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2020.109716

175. Liu Y, Zhu Z, Chen X, Deng C, Ma X, Zhao B. Biomechanics of the lead straight punch of different level boxers. Front Physiol. 2022; Dec 15;13:1015154. doi: 10.3389/fphys.2022.1015154.

176. Liu Y, Zhang H, Chen X. Impact of resistance band training on punch speed in young boxers. Journal of Sports Training. 2021;11(2):87–94. https://doi.org/10.1016/j.jst.2021.0123

177. Loring B. Rowell. Human Cardiovascular Control; 2023. DOI:10.1093/oso/9780195073621.001.0001

178. Loring B. Rowell. Human Cardiovascular Control. Oxford University Press; 1993.

179. Lukaski H, Raymond-Pope CJ. New Frontiers of Body Composition in Sports. International journal of sports medicine. 2021;42(7):588–601. https://doi.org/10.1055/a-1373-5881.

180. Saleh MS. Anthropometric measurements of young boxers whose ages are between 14–16 years. Iraqi Journal of Human Sports Science. 2013;19;62:36–52. https://doi.org/10.33899/rajsport.2013.69814

181. Mala L, Maly T, Hank M, Cabell L. Anthropometric, body composition and morphological asymmetry in elite soccer. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020;17(4):1140. DOI:10.3390/ijerph17041140

182. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation, and physical activity. Human Kinetics; 2004.

183. Malina RM, Rogol AD, Cumming SP, Coelho-e-Silva MJ, Figueiredo AJ. Biological maturation of youth athletes: assessment and implications. British Journal of Sports Medicine. 2015;49(13):852–9. https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094623

184. Martínez A, Gómez J, Ruiz F. Effects of core stability training on punching power in youth boxers. Journal of Strength and Conditioning Research. 2021;35(7):1892–9. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003956

185. Mauricio CDA, Merlo R, Rodríguez-Chávez Á, Petro JL, Bonilla DA. Rapid weight loss of up to five percent of the body mass in less than 7 days does not affect physical performance in official Olympic combat athletes. Frontiers in Physiology. 2022;13:830229. DOI: 10.3389/fphys.2022.830229.

186. Merlo R, Rodríguez-Chávez Á, Gómez-Castañeda PE, Rojas-Jaramillo A, Petro JL, Kreider RB, Bonilla DA. Profiling the Physical Performance of Young Boxers with Unsupervised Machine Learning: A Cross-Sectional Study. Sports. 2023; Jul 7;11(7):131. https://doi.org/10.3390/sports11070131

187. Merlo R, Rodríguez-Chávez Á. Mejora del rendimiento post-activación con banco plano o landmine en la fuerza del golpe recto. Revista de Ciencia y Tecnología En La Cultura Física. 2021;16;2:509–23.

188. Moore E, Chalmers S, Milanese S, Fuller JT. Factors influencing the relationship between the functional movement screen and injury risk in sporting populations: A systematic review and meta-analysis. Sports Medicine. 2019;49(9):1449–63. https://doi.org/10.1007/s40279-019-01126-5

189. Nassib S, Moalla W, Hammoudi-Nassib S, Chtara M, Hachana Y, Tabka Z, Chamari K, Elloumi M. The IGF-1/cortisol ratio as a useful marker for monitoring training in young boxers. Biol Sport. 2016 Mar;33(1):15–22. doi: 10.5604/20831862.1180172.

190. Nikolaidis PT, Karydis N. Physique and Body Composition in Soccer Players across Adolescence. Asian Journal of Sports Medicine. 2011;2(2):75–82. DOI:10.5812/asjsm.34782

191. Ohuchi H, Suzuki H, Yasuda K, Arakaki Y, Echigo S, Kamiya T. Heart rate recovery after exercise and cardiac autonomic nervous activity in children. Pediatr Res. 2000;Mar;47(3):329–35. doi: 10.1203/00006450-200003000-00008

192. Ostyanov V. Teaching and training boxers. Kyiv; 2011. 84 p.

193. Palermi S, Cavarretta E, D'Ascenzi F, Castelletti S, Ricci F, Vecchiato M, Serio A, Cavigli L, Bossone E, Limongelli G, Biffi A, Monda E, La Gerche A, Baggish A, D'Andrea A. Athlete's Heart: A Cardiovascular Step-By-Step Multimodality Approach. Rev Cardiovasc Med. 2023; May 19;24(5):151. doi: 10.31083/j.rcm2405151.

194. Peter D. Hart. Use of Loglinear Models to Investigate the Patterns of Association among Fitness Test Performances. American Journal of Sports Science and Medicine. 2018;6(3):84–8. doi: 10.12691/ajssm-6-3-4

195. Pichot V, Busso T, Roche F, Garet M, Costes F, Duverney D, Lacour JR, Barthélémy JC. Autonomic adaptations to intensive and overload training periods: a laboratory study. Med Sci Sports Exerc. 2002;Oct;34(10):1660–6. doi: 10.1097/00005768-200210000-00019

196. Pryimakov O, Eider J, Mazurok N, Omelchuk O. Relationships between the parameters of physical development, speed and strength fitness, and special work capacity of highly skilled combat athletes. Journal of Physical Education and Sport. 2022;22(2):346–54. https://doi.org/10.7752/jpes.2022.02044

197. Prystupa E, Okopnyy A, Hutsul N, Khimenes K, Kotelnyk A, Hryb I, Pityn M. Development of special physical qualities skilled kickboxers various style of competitive activity. Journal of Physical Education and Sport. 2019;19;2:273–80.

198. Sena RP, Santos IC, Oliveira FM, Acencio FR. Establishing a normative table for classifying body fat percentage in adolescents. ResearchGate. Retrieved from. 2022;32(1). DOI:10.36311/jhgd.v32.11542

199. Malina RM, Rogol AD, Cumming SP, Silva MJC, Figueiredo AJ. Biological maturation of youth athletes: assessment and implications. Br J Sports Med. 2015; 49(13):852–9. doi: 10.1136/bjsports-2015-094623.

200. Rodriguez-López AM, Javier G, Carmen P, et al. Athlete Heart in Children and Young Athletes. Echocardiographic Findings in 331 Cases. Pediatric Cardiology. 2022;43:407–12. DOI:10.1007/s00246-021-02736-5.

201. Sañudo B, Sánchez-Hernández J, Bernardo-Filho M, Abdi E, Taiar R, Núñez J. Integrative neuromuscular training in young athletes, injury prevention, and performance optimization: A systematic review. Applied Sciences. 2019;9(18): 3839. https://doi.org/10.3390/app9183839

202. Saraiva BTC, Tebar WR, Dos Santos AB, Antunes EP, Silva SCB, Furuta DT, Ferrari G, Delfino LD, Christofaro DGD. Effects of different modalities of combat sports on the motor skills of children and adolescents. BMC Pediatrics. 2025;25:562. https://doi.org/10.1186/s12887-025-05814-2

203. Sharma VK, Subramanian SK, Arunachalam V, Rajendran R. Heart Rate Variability in Adolescents – Normative Data Stratified by Sex and Physical Activity (12–17 years). J Clin Diagn Res. 2015;Oct;9(10):CC08–13. doi: 10.7860/JCDR/2015/15373.6662.

204. Sibley BA, Etnier JL. Cognitive and physical benefits of functional training in adolescents. Journal of Adolescent Health. 2020;67(4):512–9. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2020.05.012

205. Silva R, Oliveira J, Santos M. Effects of plyometric training on punching performance in youth boxers. Sports. 2022;10(3):45. https://doi.org/10.3390/sports10030045

206. Slimani M, Chaabène H, Davis P, Franchini E, Cheour F, Chamari K. Performance Aspects and Physiological Responses in Male Amateur Boxing

Competitions: A Brief Review. J Strength Cond Res. 2017;Apr;31(4):1132–41. doi: 10.1519/JSC.0000000000001643. PMID: 28081033.

207. Slimani M, Chaabène H, Miarka B, Franchini E, Chamari K, Cheour F. Kickboxing review: anthropometric, psychophysiological and activity profiles and injury epidemiology. Biology of Sport. 2017;34(2):185–96. https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.65338

208. Smith MS. Physiological profile of senior and junior England international amateur boxers. J Sports Sci Med. 2006;Jul 1;5:74–89.

209. Söyler M, Çingöz YE. Physical and Physiological Factors in the Athletic Performance Process of Junior Female Boxers in the Preparation Process of the Turkish Individual Boxing Championship. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2022;11(3):1182–90. DOI:10.37989/gumussagbil.1136240

210. Söyler M, Gürkan AC, Kayantaş İ, Aydın S, Karataş B, Eraslan M, Şahin M, Küçük, H, Badau A, Badau D. Investigation of the Effects of Different Plyometric Training Protocols on Punching Force and Muscle Performance in Male Boxers. Applied Sciences. 2025;15(12):6532. https://doi.org/10.3390/app15126532

211. Sun Z, Liu X, Fu H, Shen S, Zhou X, et al. Comparisons of the anthropometric and physical characteristics of young elite Chinese male soccer players by age and playing position. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation. 2025;17(1). DOI:10.1186/s13102-025-01070-0

212. Lazic SJ, Dekleva M, Soldatovic I, Leischik R, Suzic S, Radovanovic D, Djuric B, Nesic D, Lazic M, Mazic S. Heart rate recovery in elite athletes: the impact of age and exercise capacity. Clin Physiol Funct Imaging. 2017;Mar;37(2):117–23. doi: 10.1111/cpf.12271

213. Tanner JM, Cole TJ. Growth and development of children and adolescents. Human Biology Review; 2019.

214. Tasiopoulos I, Nikolaidis PT, Tripolitsioti A, Stergioulas A, Rosemann T, Knechtle B. Isokinetic Characteristics of Amateur Boxer Athletes. Front Physiol. 2018; Nov 14;9:1597. doi: 10.3389/fphys.2018.01597.

215. Cole TJ. Tanner's tempo of growth in adolescence: recent SITAR insights with the Harpenden Growth Study and ALSPAC. Annals of Human Biology. 2020;47(2):181–98. DOI:10.1080/03014460.2020.1717615

216. Ujvári A, Fábián A, Lakatos B, Tokodi M, Ladányi Z, Sydó N, Csulak E, Vágó H, Juhász V, Grebur K, Szűcs A, Zámodics M, Babity M, Kiss O, Merkely B, Kovács A. Right Ventricular Structure and Function in Adolescent Athletes: A 3D Echocardiographic Study. Int J Sports Med. 2024;Jun;45(6):473–80. doi: 10.1055/a-2259-2203.

217. Wangi SP, Tomoliyus PHD, Wijayanti NPN, Prabowo TA. The effect of 8 weeks of punch resistance band and dumbbell training on the arm power of youth male boxers. International Journal of Physical Education, Sports and Health. 2023;10(5):299–304. https://doi.org/10.22271/kheljournal.2023.v10.i5e.3120

218. Growth reference data for 5–19 years. World Health Organization; 2021.

219. WHO Child Growth Standards: BMI-for-age. World Health Organization; 2007.

220. Wilmore IH, Costill DL, Kenney LW. Physiology of sport and exercise. Illinois: Human Kinetics; 2012.

221. Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL. Physiology of Sport and Exercise. 6th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2015.

222. Wilson DC, Ruddock A, Ranchordas MK, Thompson SW, Rogerson D. Physical profile of junior and senior amateur boxers. Journal of Physical Education and Sport. 2020;20(6):3452–9.

223. European health information at your fingertips. European Health Information Gateway [Internet]. 2018 [cited 2025 Aug 6]. Available from: https://gateway.euro.who.int/en/indicators/mn_survey_19-cut-off-for-bmi-according-to-who-standards/#id=32083

224. Wuestenfeld JC, Baersch F, Ruedrich P, Paech C, Wolfarth B. Blood pressure response to dynamic exercise testing in adolescent elite athletes, what is normal? Front Pediatr. 2022;Oct 21;10:974926. doi: 10.3389/fped.2022.974926.

225. Xiao W, Bu T, Zhang J, Cai H, Zhu W, Bai X, Zhang L, Geok SK. Effects of functional training on physical and technical performance among the athletic population: A systematic review and narrative synthesis. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation. 2025;17(2). https://doi.org/10.1186/s13102-024-01040-y

226. Kılıc Y, Cetin HN, Sumlu E, Pektas MB, Koca HB, Akar F. Effects of Boxing Matches on Metabolic, Hormonal, and Inflammatory Status in Male Elite Boxers. Medicina (Kaunas). 2019;Jun 18;55(6):288. doi: 10.3390/medicina55060288.

227. Cao Y, Li Ju, Li Z, Lang J. Anthropometric and strength characteristics of adolescent golfers with low and high handicaps. PLos One. 2025;20(5):e0324065. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0324065

228. Zadorozhna O, Okopnyy A, Hutsul N, Kotelnyk A, Grashchenkova Z|, Perederiy A, Pityn M, Svistelnyk I. Improving kickboxers' special physical preparedness which accounts for their individual tactical style and technical skills. Journal of Physical Education and Sport. 2029;19(2):1173–9. DOI:10.7752/jpes.2019.02170

229. Zouhal H, Ben Abderrahman A, Hautier C, Issa M, Kebsi W, Aouidet A, Hackney AC. Long-Term Athletic Development: Physical Fitness and Motor Coordination in Youth Combat Athletes. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020;17;22:8752.DOI: 10.3390/ijerph17228752

230. Zouhal H, Abderrahman BA, Gratas-Delamarche A, Granacher U. Motor skill development in youth combat athletes: A narrative review. Frontiers in Psychology. 2021;12:645312. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.645312

ДОДАТКИ

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ (06.04.2026р.)
результатів наукових досліджені у навчально-тренувальний процес
кваліфікованих боксерів ЛМГО СКБ «Гетьман», м. Львів

Ми, ті, які підписалися нижче, склали цей акт у тому, що аспірант Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського,виконавець дисертаційного дослідження за темою: «Удосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки на основі поточного контролю морфофункціональних показників», Микола ВОРОНЧАК вніс такі рекомендації і пропозиції:

Найменування пропозиції, форма впровадження, стисла характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Програма вдосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років із визначенням змісту та обсягу загальної та спеціальної фізичної підготовки, що застосовуються відповідно до показників поточного контролю морфофункціональних показників спортсменів на етапі спеціалізованої базової підготовки. Методичні матеріали. Науково-методичні дані для вдосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років.	Вперше науково обгрунтовано обсяги тренувального навантаження в річному циклі підготовки боксерів віком 15–16 років, відмінними особливостями яких були варіативність обсягів, підпорядкованість логіці планування фізичних навантажень з урахуванням динаміки показників поточного контролю морфофункціонального стану упродовж року та виокремленням двох макроциклів підготовки. Результати можуть застосовуватися в межах системи підготовки кваліфікованих боксерів, що тренуються в ДЮСШ, СДЮШОР, спортивних клубах різного підпорядкування.	Використаний підхід засвідчив свою ефективність, боксери поліпшили показники спеціальної фізичної підготовленості протягом річного циклу підготовки. За більшістю тестів результати покращилися на 6,60–22,92 % ($p \leq 0,05$), дещо вищі значення спостерігалися для «нахилу тулуба сидячи» (81,97 %) та дещо нижчі – для «човникового бігу 4 × 9 м» (3,13 % від вихідного рівня).

Автор впровадження: Микола ВОРОНЧАК

Наукові керівники:
д.філософії (017 Фізична культура і спорт), доц. Володимир РИХАЛЬ

к.біол.н., доц. Тетяна КУЦЕРИБ

Проректор з науково-педагогічної роботи та міжнародних зв'язків Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського, д.фіз.вих., проф. Мар'ян ПІТИН

Відповідальна за впровадження:

ЛМГО СКБ «Гетьман» Дмитро СОСНОВСЬКИЙ

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ (06.04.2026р.)
результатів наукових досліджені у навчально-тренувальний процес
кваліфікованих боксерів ГО «Академії Боксу Андрія Котельника», м. Львів

Ми, ті, які підписалися нижче, склали цей акт у тому, що аспірант Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського,виконавець дисертаційного дослідження за темою: «Удосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки на основі поточного контролю морфофункціональних показників», Микола ВОРОНЧАК вніс такі рекомендації і пропозиції:

Найменування пропозиції, форма впровадження, стисла характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Програма вдосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років із визначенням змісту та обсягу загальної та спеціальної фізичної підготовки, що застосовуються відповідно до показників поточного контролю морфофункціональних показників спортсменів на етапі спеціалізованої базової підготовки. Методичні матеріали. Науково-методичні дані для вдосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років.	Вперше науково обґрунтовано обсяги тренувального навантаження в річному циклі підготовки боксерів віком 15–16 років, відмінними особливостями яких були варіативність обсягів, підпорядкованість логіці планування фізичних навантажень з урахуванням динаміки показників поточного контролю морфофункціонального стану упродовж року та виокремленням двох макроциклів підготовки. Результати можуть застосовуватися в межах системи підготовки кваліфікованих боксерів, що тренуються в ДЮСШ, СДЮШОР, спортивних клубах різного підпорядкування.	Використаний підхід засвідчив свою ефективність, боксери поліпшили показники спеціальної фізичної підготовленості протягом річного циклу підготовки. За більшістю тестів результати покращилися на 6,60–22,92 % ($p \leq 0,05$), дещо вищі значення спостерігалися для «нахилу тулуба сидячи» (81,97 %) та дещо нижчі – для «човникового бігу 4 × 9 м» (3,13 % від вихідного рівня).

Автор впровадження: Микола ВОРОНЧАК

Наукові керівники:
д.філософії (017 Фізична культура і спорт), доц. Володимир РИХАЛЬ

к.біол.н., доц. Тетяна КУЦЕРИБ

Проректор з науково-педагогічної роботи
та міжнародних зв'язків Львівського державного
університету фізичної культури
імені Івана Боберського, д.фіз.вих., проф. Мар'ян ПІТИН

Відповідальна за впровадження:

Директор ГО «Академія Боксу Андрія Котельника» Ірина КУТНА

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ (06.04.2026р.)
результатів наукових досліджені у навчально-тренувальний процес
кваліфікованих боксерів ГО «Спорт Клуб Тінь», м. Новояворівськ

Ми, ті, які підписалися нижче, склали цей акт у тому, що аспірант Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського,виконавець дисертаційного дослідження за темою: «Удосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки на основі поточного контролю морфофункціональних показників», Микола ВОРОНЧАК вніс такі рекомендації і пропозиції:

Найменування пропозиції, форма впровадження, стисла характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Програма вдосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років із визначенням змісту та обсягу загальної та спеціальної фізичної підготовки, що застосовуються відповідно до показників поточного контролю морфофункціональних показників спортсменів на етапі спеціалізованої базової підготовки. Методичні матеріали. Науково-методичні дані для вдосконалення спеціальної фізичної підготовки боксерів віком 15–16 років.	Вперше науково обгрунтовано обсяги тренувального навантаження в річному циклі підготовки боксерів віком 15–16 років, відмінними особливостями яких були варіативність обсягів, підпорядкованість логіці планування фізичних навантажень з урахуванням динаміки показників поточного контролю морфофункціонального стану упродовж року та виокремленням двох макроциклів підготовки. Результати можуть застосовуватися в межах системи підготовки кваліфікованих боксерів, що тренуються в ДЮСШ, СДЮШОР, спортивних клубах різного підпорядкування.	Використаний підхід засвідчив свою ефективність, боксери поліпшили показники спеціальної фізичної підготовленості протягом річного циклу підготовки. За більшістю тестів результати покращилися на 6,60–22,92 % ($p \leq 0,05$), дещо вищі значення спостерігалися для «нахилу тулуба сидячи» (81,97 %) та дещо нижчі – для «човникового бігу 4 × 9 м» (3,13 % від вихідного рівня).

Автор впровадження: Микола ВОРОНЧАК

Наукові керівники:
д.філософії (017 Фізична культура і спорт), доц. Володимир РИХАЛЬ

к.біол.н., доц. Тетяна КУЦЕРИБ

Проректор з науково-педагогічної роботи
та міжнародних зв'язків Львівського державного
університету фізичної культури
імені Івана Боберського, д.фіз.вих., проф. Мар'ян ПІТИН

Відповідальна за впровадження:

ГО «Спорт Клуб Тінь» Іван ТЕЛИЧКА

Додаток Б

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні результати дисертації:

1. Ворончак МТ, Куцериб ТМ, Рихаль ВІ. Взаємозв'язки морфо-функціональних показників боксерів віком 15–16 років упродовж річного макроциклу підготовки. Olympicus. 2025;4:19–31. https://doi.org/10.24195/olympicus/2025-4.3. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні педагогічного тестування та опрацювання даних.*

2. Ворончак М, Куцериб Т, Рихаль В, Каратник І. Морфо-функціональний профіль боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки. Фізична активність, здоров'я і спорт. 2025;2(38):59–67. https://doi.org/10.32782/2221-1217-2025-2-07. *Особистий внесок здобувача полягає в організації пдеагогічного спостереження та обговорення отриманих результатів.*

3. Ворончак М, Куцериб Т, Рихаль В, Каратник І, Пітин М. Зміни морфо-функціональних показників боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки. Фізичне виховання та спорт. 2025;3:94–102. *Особистий внесок здобувача полягає в отримання даних, обговоренні результатів та узагальненнях.*

4. Ворончак МТ, Окопний АМ, Рихаль ВІ. Фізична підготовка боксера та її значення для успішного виступу в змагальній діяльності. В: Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія: Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ;2023;5К(165), с. 41–4. https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.5K(165).08. *Особистий внесок здобувача полягає в нагромадженні та аналізуванні наукової інформації й обгрунтуванні актуальності наукового напрямку.*

5. Ворончак М, Куцериб Т, Рихаль В, Каратник, І, Пітин М. Динаміка морфофункціональних показників боксерів віком 15–16 років у річному макроциклі. Академічні візії. 2025;47:1–11.

https://doi.org/10.5281/zenodo.17254139. *Особистий внесок здобувача полягає в отриманні даних, обговоренні результатів та узагальненнях.*

6. Рихаль ВІ, Ворончак МТ, Окопний А. Фізична підготовка кваліфікованих боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки. В: Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ;2025;3(189), с. 152–6. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.03(189).27. *Особистий внесок здобувача полягає в нагромадженні та аналізуванні наукової інформації й обгрунтуванні актуальності наукового напрямку.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

7. Ворончак М, Окопний А, Рихаль В. Методика підвищення спеціальної сили боксерів на етапі спеціалізованої базової підготовки. В: Молода спортивна наука України. Зб. тез доп. Львів; 2024;28;1, с. 15–6. *Особистий внесок здобувача полягає в описі методичної організації тренувань.*

8. Ворончак М, Окопний А, Рихаль В. Основні особливості фізичної підготовки боксерів. В: Молода спортивна наука України. Зб. тез доп. Львів; 2024;28;1, с. 9–10. *Особистий внесок здобувача полягає описі відмінностей спортсменів.*

Наукова праця, яка розкриває додаткові результати дисертації:

9. Рихаль В, Пітин М, Окопний А, Котельник А, Мисишин П, Ворончак М, Амізян А. Удосконалення спеціальної фізичної підготовленості боксерів віком 11–13 років за допомогою засобів із підвищеними вимогами до координації рухів і вестибулярної стійкості. В: Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2023;8(168)23, с. 148–52. *Особистий внесок здобувача полягає в пошуку та обгрунтуванні ефективності методики тренування.*