

**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ
ІМЕНІ ІВАНА БОБЕРСЬКОГО
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ГРИБОВСЬКА НАТАЛІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 796.015.132:796.056.222:796.332:796.035(043.5)

**ДИСЕРТАЦІЯ
УДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ КВАЛІФІКОВАНИХ
ВОРОТАРІВ У ФУТБОЛІ ЗАСОБАМИ ФІТНЕСУ**

Спеціальність 017 – фізична культура і спорт

Галузь знань 01–Освіта/Педагогіка

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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



Н. Грибовська

Наукові керівники:

Заневський Ігор Пилипович
доктор технічних наук, професор

Свищ Ярослав Степанович
кандидат наук з фізичного
виховання та спорту, доцент

Львів – 2025

АНОТАЦІЯ

Грибовська Н. О. **Удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі засобами фітнесу.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії із фізичного виховання і спорту зі спеціальності 017 – фізична культура і спорт. – Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, Львів, 2025.

Аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури свідчить про те, що питанням змісту фізичної підготовки футболістів приділяє увагу значна кількість науковців. Разом з тим, переважає наукова інформація, яка присвячена вдосконаленню процесу підготовки переважно польових гравців, а ось досліджень щодо підготовки воротарів у футболі є недостатньо. Результати досліджень доводять, що від рівня фізичної підготовленості воротаря також залежить можливість реалізації техніко-тактичних дій команди.

Також фахівці відзначають особливості воротарського амплуа, яке надає можливість виконувати не тільки оборонну функцію, а ще й організовувати атакуючі дії команди, вступати в одноборства та заздалегідь прогнозувати дії суперника. Тому потребують відмінності і програми фізичної підготовки воротарів до змагального сезону.

Нез'ясованим залишається вивчення використання великого кола сучасних засобів фітнесу у навчально-тренувальному процесі воротарів у футболі, арсенал яких збільшується щороку та впроваджується у програми з фізичної підготовки спортсменів.

Мета роботи – підвищити рівень фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу.

Завдання дослідження:

1. Узагальнити дані науково-методичної літератури з питань змісту фізичної підготовки футболістів.
2. З'ясувати ставлення фахівців до застосування фітнес-технологій у навчально-тренувальному процесі футболістів.
3. Визначити функціональний стан та рівень фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі.
4. Розробити методику вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів із використанням засобів фітнесу та перевірити її ефективність.

Вступ передбачає обґрунтування актуальності теми та зв'язок дисертаційного дослідження з науковими програмами, планами й темами, подано мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, опис методів дослідження, визначено наукову новизну та практичне значення результатів дослідження, описано особистий внесок автора, висвітлено інформацію про апробацію результатів дослідження та зазначено кількість публікацій.

У першому розділі «Сучасні підходи до змісту фізичної підготовки футболістів» подано аналіз навчально-тренувального процесу футболістів різного ігрового амплуа у річному макроциклі та висвітлено роль функціональної та фізичної підготовленості спортсменів. Значна увага приділена вивченню шляхів удосконалення фізичної підготовки футболістів із використанням сучасних технологій. Аналіз різних підходів до вдосконалення програм фізичної підготовки футболістів із використанням засобів фітнесу свідчить про необхідність врахування індивідуальних можливостей гравців різного амплуа, зокрема воротарів, та необхідність впровадження новітніх технологій із використанням інноваційних методик фітнес-тренінгу.

У другому розділі «Методи та організація дослідження» висвітлено застосування методів дослідження, а саме: аналіз та узагальнення інформації наукової та методичної літератури, документальний метод, експертне

оцінювання, педагогічне спостереження, медико-біологічні методи, педагогічне тестування, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

Дослідження проводилися впродовж чотирьох етапів (з вересня 2021 до жовтня 2025 року), зокрема: I-й етап передбачав пошук, аналіз та узагальнення наукової та методичної літератури (навчально-тренувальних програм, методичних посібників, наукових публікацій) - дослідження системи фізичної підготовки воротарів у футболі у різних періодах річного макроциклу; II-й етап містив проведення експертного опитування, визначення антропометричних показників та композиційного складу тіла воротарів і польових гравців у футболі, показників фізичної підготовленості воротарів у футболі, розробку методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі засобами фітнесу; на III-му етапі було проведено педагогічний експеримент з метою визначення ефективності запропонованої методики вдосконалення фізичної підготовленості воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу та IV-й етап полягав у проведенні аналізу й узагальненні отриманих результатів, формулюванні висновків, оформленні дисертаційної роботи.

У третьому розділі «Обґрунтування застосування фітнес-технологій у фізичній підготовці кваліфікованих воротарів у футболі» з'ясовано думку кваліфікованих експертів щодо використання у навчально-тренувальному процесі футболістів сучасних засобів фітнесу. Також подано результати констатувального експерименту, який передбачав визначення показників фізичного розвитку та складу тіла воротарів і польових футболістів та проведення порівняльного аналізу; часу складної реакції (реакції вибору) воротарів; показників функціонального стану, фізичної підготовленості воротарів у футболі за результатами вертикального стрибка за протоколом Bosco Ergo Jump, тесту SEBT, комплексу тестів FMS. Отримані результати констатувального експерименту свідчать про необхідність проведення досліджень, спрямованих на обґрунтування методики вдосконалення

фізичної підготовленості воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу, а також на пріоритетність застосування індивідуального підходу.

Четвертий розділ дисертаційної роботи «Методика вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі та її ефективність» містить опис методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів з використанням засобів фітнесу. Акцентується на пріоритетності індивідуального підходу. Подано основні положення, які було враховано при її розробці. Ретельно проаналізовано засоби фітнесу, які використано у методиці, та структуровано її використання у навчально-тренувальному процесі воротарів у футболі.

Педагогічне тестування проводилося на базі ГС ДЮСШ ФК «Львів» і ПФК «Львів» м. Львова та охоплювали 34 футболістів віком 16-22 роки, серед яких: 11 - воротарів (n_b) і 23 - польових гравців (n_f) команд УПЛ: ФК «Львів»; ФК «Карпати»; СК «Дніпро-1»; ФК та АФ «Рух»; ФК «Шахтар»; ПФК «Львів».

Ефективність методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів із використанням засобів фітнесу засвідчена показниками фізичної підготовленості та функціонального стану на рівні внутрішньогрупової динаміки показників упродовж педагогічного експерименту. Отримані результати дослідження свідчать: істотно зменшився середньо арифметичний показник грудної шкірно-жирової складки з $8,3 \pm 0,64667$ мм до $7,6 \pm 0,80904$ мм ($p=0,010$), а у ділянці лопатки відповідно з $6,7 \pm 1,27$ мм до $5,8 \pm 1,08$ мм ($p=0,026$). Тобто завдяки зменшенню жирового компонента стабілізувались показники обводу грудної клітки і функціональні можливості воротарів; істотно змінилися і середні показники загального відсотка жиру в організмі воротаря та становили на початку експерименту $7,3 \pm 0,682$ і $6,6 \pm 0,656$ відповідно наприкінці дослідження ($p=0,011$); відносна зміна величини «чистої маси тіла» протягом експерименту становила 1,0%; істотно зменшився латентний час складної реакції (6,6 мс, $p=0,013$), що свідчить про стабілізацію величини часу

складної зорово-моторної реакції воротарів; значущі зміни спостерігались і за середнім значенням вертикального стрибка воротарів, який значно зріс із 35,5 до 36,9 см ($p=0,002$); спостерігалось статистично істотне ($p<0,04$) покращення результатів тесту SEBT: $\Delta=0,6-3,3(0,6-4,5\%)$; істотно покращилися результати комплексу тестів FMS: 59,5% ($p<0,001$). Встановлено прийнятну валідність та надійність оцінювання величини КЕК ($ICC=0,753$; $p<0,05$).

Для визначення результативності змагальної діяльності воротарів встановлено, що коефіцієнт пропущених м'ячів покращився – результативність зросла на 40% ($p<0,001$).

Результати дослідження свідчать про ефективність застосування авторської методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу та пріоритетністю індивідуального підходу у тренуваннях.

У п'ятому розділі «Аналіз та узагальнення результатів дослідження» здійснено порівняльний аналіз та узагальнення результатів дисертаційного дослідження з науковими здобутками фахівців напрямку, який вивчався.

Отримані результати дослідження дозволили виокремити основні положення наукової новизни:

- *уперше* розроблено та обґрунтовано зміст методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу (системи вправ з гімнастичними палицями Stick mobility, комплексів вправ з урахуванням міофасціальних ліній тіла, вправ на активацію м'язів з miniband, вправ із блочними тренажерами та вільними вагами);

- *уперше* визначено найбільш інформативні показники композиційного складу тіла, які взаємопов'язані з рівнем фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі;

- *удосконалено* відомості про функціональний стан та фізичну підготовленість воротарів у футболі;

- *удосконалено* відомості про ефективність використання засобів фітнесу у навчально-тренувальному процесі футболістів різного ігрового амплуа;
- *удосконалено* наукову інформацію про взаємозв'язки змагальної діяльності та фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі;
- *набули подальшого розвитку* відомості щодо пріоритетності індивідуального підходу у фізичній підготовці кваліфікованих воротарів у футболі.

Практичне значення роботи полягає у впровадженні авторської методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу у навчально-тренувальний процес ГС ДЮСШ «Футбольний Клуб «Львів»; ФК «Карпати»; СК «Дніпро-1»; ФК та АФ «Рух»; ФК «Шахтар»; ПФК «Львів», про що свідчать відповідні акти.

Доповнено теоретичний матеріал про особливості планування та проведення навчально-тренувального процесу з використанням інноваційних фітнес-технологій у фізичній підготовці футболістів з освітніх компонентів «Теорія і методика обраного виду спорту та спортивно-педагогічне вдосконалення» Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського; «Методика навчання футболу» та «Футбол і методика викладання» ДВНЗ «Ужгородський національний університет», про що свідчать відповідні акти впровадження.

Ключові слова: фізична підготовленість, футболісти, воротарі у футболі, засоби фітнесу.

ABSTRACT

Hrybovska N. O. Improvement of physical fitness of qualified goalkeepers in football through fitness means. – Qualification scientific work in manuscript form.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in Physical Education and Sports in the speciality 017 – Physical Culture and Sports. – Ivan Boberskyi Lviv State University of Physical Culture, Lviv, 2025.

The analysis and generalization of data from scientific and methodological literature indicate that a significant number of researchers pay attention to the content of physical training for football players. However, the predominant scientific information is dedicated to the improvement of training processes primarily for field players, while there is insufficient research concerning the training of goalkeepers in football. Research findings demonstrate that the level of physical preparedness of a goalkeeper also influences the team's ability to execute technical and tactical actions.

Moreover, experts note the unique characteristics of the goalkeeper's role, which not only allows for the execution of defensive functions but also enables the organization of the team's attacking actions, participation in one-on-one confrontations, and the anticipation of the opponent's moves. Therefore, the training programs for goalkeepers in preparation for the competitive season require distinct approaches.

The study of the use of a wide range of modern fitness tools in the training process for goalkeepers in football remains unclear, as the arsenal of these tools expands annually and is integrated into the physical training programs for athletes.

Objective of the study: to enhance the level of physical fitness of qualified goalkeepers through the use of fitness tools.

Research tasks:

1. To summarize data from scientific and methodological literature regarding the content of physical training for football players.

2. To ascertain specialists' attitudes towards the application of fitness technologies in the training process of football players.

3. To determine the functional state and level of physical fitness of qualified goalkeepers in football.

4. To develop a methodology for improving the physical fitness of qualified goalkeepers using fitness tools and to assess its effectiveness.

The introduction includes a justification of the relevance of the topic and the connection of the dissertation research with scientific programs, plans, and themes. It presents the objective, tasks, object, and subject of the research, describes the research methods, defines the scientific novelty and practical significance of the research results, outlines the author's personal contribution, highlights information about the approbation of the research results, and specifies the number of publications.

In the first chapter, “Modern approaches to the content of physical training for football players”, an analysis of the training process for football players of various playing roles within the annual macrocycle is presented, highlighting the role of functional and physical preparedness of athletes. Significant attention is given to exploring ways to enhance the physical training of football players through the use of modern technologies. The analysis of different approaches to improving physical training programs for football players using fitness tools indicates the necessity of considering the individual capabilities of players in various roles, particularly goalkeepers, as well as the need to implement cutting-edge technologies employing innovative fitness training methodologies.

In the second chapter, “Methods and organization of the research”, the application of research methods is highlighted, including: analysis and synthesis of information from scientific and methodological literature, the documentary method, expert evaluation, pedagogical observations, medical and biological methods, pedagogical testing, the pedagogical experiment and methods of mathematical statistics.

The research was conducted over four stages (from September 2021 to October 2025), specifically: the first stage involved the search, analysis, and generalization of scientific and methodological literature (training programs, methodological guides, scientific publications) regarding the system of physical training for goalkeepers in football during different periods of the annual macrocycle; the second stage included conducting expert surveys, determining the anthropometric indicators and body composition of goalkeepers and field players in football, assessing the physical fitness of goalkeepers, and developing a methodology for enhancing the physical fitness of qualified goalkeepers in football through fitness tools; in the third stage, a pedagogical experiment was carried out to determine the effectiveness of the proposed methodology for improving the physical fitness of goalkeepers in football using fitness tools; the fourth stage involved analyzing and generalizing the obtained results, formulating conclusions, and preparing the dissertation work.

In the third chapter, “Justification for the use of fitness technologies in the physical training of qualified goalkeepers in football”, the opinions of qualified experts regarding the use of modern fitness tools in football training are clarified. The results of the initial experiment are also presented, aiming to determine indicators of physical development and body composition of goalkeepers and outfield players, as well as conducting a comparative analysis; the complex reaction time (choice reaction) of goalkeepers; and the indicators of functional state and physical fitness of goalkeepers based on the results of the vertical jump following the Bosco Ergo Jump protocol, the SEBT test, and the FMS test battery. The findings from this initial experiment highlight the need for further research to justify an effective methodology for enhancing the physical fitness of football goalkeepers using fitness tools, while also emphasising the importance of an individualised approach.

The fourth chapter of the dissertation titled “The methodology for improving the physical fitness of qualified football goalkeepers and its effectiveness” contains a description of the methodology for enhancing the physical preparedness of

qualified goalkeepers using fitness tools. The emphasis is placed on the priority of an individualized approach. The main principles considered during its development are presented. A thorough analysis of the fitness tools used in the methodology is provided, along with a structured approach to their application in the training process of goalkeepers in football.

The pedagogical testing was conducted at the Public Association Children and youth sport school (PA CYSS) FC «Lviv» and PFC «Lviv» in Lviv and involved 34 football players aged 16-22, including 11 goalkeepers and 23 field players from UPL teams: FC «Lviv», FC «Karpaty», SC «Dnipro-1», FC and Academy of Football «Rukh», FC «Shakhtar», and PFC «Lviv».

The effectiveness of the methodology for improving the physical preparedness of qualified goalkeepers using fitness tools is evidenced by the indicators of physical preparedness and functional state, as demonstrated by the intra-group dynamics of these indicators throughout the pedagogical experiment. The results obtained from the study indicate a significant reduction in the mean arithmetic value of the chest skinfold thickness from 8.3 ± 0.64667 mm to 7.6 ± 0.80904 mm ($p=0.010$), and in the scapular region from 6.7 ± 1.27 mm to 5.8 ± 1.08 mm ($p=0.026$). This reduction in the fat component has stabilized the measurements of chest circumference and the functional capabilities of the goalkeepers. Additionally, there were significant changes in the average percentage of body fat in the goalkeepers, which decreased from 7.3 ± 0.682 at the beginning of the experiment to 6.6 ± 0.656 at the end ($p=0.011$). The relative change in "lean body mass" during the experiment was 1.0 %. The latent time of complex reaction significantly decreased (6.6 ms, $p=0.013$), indicating stabilization of the complex visual-motor reaction time of the goalkeepers. Significant changes were also observed in the average vertical jump height of the goalkeepers, which increased from 35.5 cm to 36.9 cm ($p=0.002$). Statistically significant improvements ($p<0.04$) were noted in the results of the SEBT test: $\Delta=0.6-3.3$ (0.6–4.5 %); the results of the FMS test series improved significantly: 59.5 % ($p<0.001$).

Acceptable validity and reliability of the assessment of the CEC value were established (ICC=0.753; $p<0.05$).

To determine the performance of goalkeepers in competitive activity, it has been established that the coefficient of goals against average has improved, -the performance has increased by 40 % ($p<0.001$).

The results of the study indicate the effectiveness of the author's methodology for enhancing the physical preparedness of qualified goalkeepers in football using fitness tools, emphasizing the priority of an individualized approach in training.

In the fifth chapter, titled “Analysis and Generalization of Research Results,” a comparative analysis and generalization of the results of the dissertation research are conducted in relation to the scientific achievements of specialists in the studied field.

The results of the research allowed for the identification of the main provisions of scientific novelty:

- *for the first time*, the content of the methodology for enhancing the physical training of qualified goalkeepers in football using fitness tools has been developed and substantiated (including systems of exercises with Stick Mobility gymnastic sticks, exercise complexes based on the body's myofascial lines, muscle activation exercises with minibands, and exercises using cable machines and free weights);
- *for the first time*, the most informative indicators of body composition that are interconnected with the level of physical preparedness of qualified goalkeepers in football have been identified;
- *has been enhanced the information* regarding the functional state and physical preparedness of goalkeepers in football;
- *has been improved the information* about the effectiveness of using fitness tools in the training process of football players with different playing roles;
- *has been refined the scientific understanding* of the relationships between competitive performance and the physical preparedness of qualified goalkeepers in football;

• *further development* has been achieved in the understanding of the priority of an individualized approach in the physical training of qualified goalkeepers in football.

The practical significance of the work lies in the implementation of the author's methodology for improving the physical training of qualified goalkeepers in football using fitness tools in the training process of the PA CYSS FC «Lviv», FC «Karpaty», SC «Dnipro-1», FC and AF «Rukh», FC «Shakhtar», and PFC «Lviv», as evidenced by the relevant acts.

The theoretical material has been supplemented regarding the peculiarities of planning and conducting the training process using innovative fitness technologies in the physical training of football players from educational components such as “Theory and methodology of the chosen sport and sports pedagogical improvement” at Ivan Boberskyi Lviv State University of Physical Culture; “Methodology of teaching football” and “Football and teaching methodology” at Uzhhorod National University, as confirmed by the respective implementation acts.

Keywords: physical preparednes, football players, goalkeepers in football, fitness tools.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

1. Грибовська Н, Заневський І. Тілобудова кваліфікованих воротарів і польових футболістів. Український журнал медицини, біології та спорту. 2022;7(6):199–206. [DOI: 10.26693/jmbs07.06.199](https://doi.org/10.26693/jmbs07.06.199)

Внесок здобувача полягає у проведенні дослідження, зборі та обробці одержаних даних.

2. Грибовська Н, Заневський І. Складна зорово-моторна реакція кваліфікованих воротарів у футболі. В: Науковий часопис Нац. пед. ун-ту імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2023;1(173), с. 48–53. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.1\(173\).11](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.1(173).11)

Внесок здобувача полягає у проведенні дослідження, зборі та обробці одержаних даних.

3. Грибовська Н, Заневський І. Методика удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі засобами фітнесу. В: Науковий часопис Укр. держ. ун-ту імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2024;10(183), с. 89–93. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.10\(183\).16](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.10(183).16)

Внесок здобувача полягає у здійсненні дослідження та узагальненні результатів.

4. Грибовська Н, Заневський І. Ефективність використання засобів фітнесу у фізичній підготовці кваліфікованих воротарів у футболі. В: Науковий часопис Укр. держ. ун-ту імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2025;9(196), с. 77–81. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.09\(196\).15](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.09(196).15)

Внесок здобувача полягає у проведенні педагогічного експерименту та аналізі одержаних результатів.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. Грибовська Н. Оцінювання фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі (на прикладі вертикального стрибка). В: Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті. Зб. матеріалів XIX наук. конф.; 23–24 травня 2024 р. Львів; Берегове: ЛДУФК ім. Івана Боберського; 2024, с. 70–2.

2. Zanevskyu I, Hrybovska N. Specific body flexibility in high-level soccer goalkeepers. In: 8th International Academic Sports Studies Congress; Oct 7–9. Trabzon; 2024, p. 261–6.

Внесок здобувача полягає у проведенні дослідження, зборі та обробці одержаних даних.

Наукові праці, які додатково розкривають результати дослідження:

1. Грибовська Н. До проблеми використання фітнес-технологій у навчально-тренувальному процесі футболістів. В: Приступа Є, редактор. Молода спортивна наука України. Зб. тез доп. XXVI Міжнар. наук. конф.; 5–6 травня 2022 р. Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського; 2022, с. 9–10.

2. Грибовська Н. Використання цифрових фітнес технологій кваліфікованими футболістами. В: Фітнес, харчування та активне довголіття. Зб. тез II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.; 23 березня 2022 р. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки; 2022, с. 5.

3. Грибовська Н, Грибовська І, Семаль Н. Діяльність ринку цифрових фітнес-технологій. В: Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення. Зб. матеріалів XIII Міжнар. наук.-практ. конф.; 7–8 жовтня 2022 р. Львів: ЛДУФК імені Івана Боберського; 2022, с. 134–7.

Внесок здобувача полягає у проведенні дослідження та описі результатів.

4. Грибовська Н, Дулуб О. Програмування тренувального процесу кваліфікованих воротарів з футболу із використанням показників цифрових фітнес технологій (на прикладі POLAR TEAM PRO). В: Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті. Зб. матеріалів XVII Міжнар. наук. конф.; 10–12 листопада 2022 р. Львів;Славське: ЛДУФК ім. Івана Боберського; 2022, с. 34–7.

Внесок здобувача полягає у проведенні дослідження, зборі та обробці одержаних даних.

5. Грибовська Н. Фітнес-тестування висококваліфікованих воротарів у футболі. В: Молода спортивна наука України. Зб. тез доп. XXVI Міжнар. наук. конф. Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського; 2023;27;1, с. 11–2.

ЗМІСТ

	с
АНОТАЦІЇ	2
ЗМІСТ	17
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	19
ВСТУП	20
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗМІСТУ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ФУТБОЛІСТІВ	26
1.1 Особливості навчально-тренувального процесу футболістів різного ігрового амплуа у річному макроциклі.	26
1.2 Значення функціональної та фізичної підготовленості футболістів	36
1.3 Сучасні шляхи удосконалення фізичної підготовки футболістів ...	47
Висновки до розділу 1.	58
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	60
2.1 Методи дослідження	60
2.2 Організація дослідження.	76
РОЗДІЛ 3. ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ФІТНЕС-ТЕХНОЛОГІЙ У ФІЗИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ КВАЛІФІКОВАНИХ ВОРОТАРІВ У ФУТБОЛІ	78
3.1 Особливості використання у навчально-тренувальному процесі кваліфікованих футболістів фітнес-технологій.	78
3.2 Порівняльний аналіз показників фізичного розвитку та складу тіла кваліфікованих воротарів та польових гравців у футболі.	84
3.3 Характеристика сенсомоторної реакції та фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі.	91
3.3.1. Оцінювання складної реакції воротарів у футболі	91
3.3.2. Оцінювання фізичних якостей воротарів у футболі.	95
Висновки до розділу 3	106

РОЗДІЛ 4. МЕТОДИКА ВДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ	109
ПІДГОТОВЛЕНOSTІ КВАЛІФІКОВАНИХ ВОРОТАРІВ У	
ФУТБОЛІ ТА ЇЇ ЕФЕКТИВНІСТЬ.	
4.1 Методика вдосконалення фізичної підготовки кваліфікованих	
воротарів з використанням засобів фітнесу.	109
4.2 Ефективність методики вдосконалення фізичної підготовки	
кваліфікованих воротарів з використанням засобів фітнесу.	132
4.2.1. Зміни показників антропометричного профілю,	
сенсомоторної реакції та фізичної підготовки воротарів у	
футболі у педагогічному експерименті	133
4.2.2. Функціональний стан та результати змагальної діяльності	
воротарів у футболі в педагогічному експерименті	148
Висновки до розділу 4	157
РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ	
ДОСЛІДЖЕННЯ	160
ВИСНОВКИ	177
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.	181
ДОДАТКИ	210

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АТ – артеріальний тиск
АФ – академія футболу
В.п. – вихідне положення
ГС – громадська спілка
ДЮСШ – дитячо юнацька спортивна школа
КЕК – коефіцієнт економізації кровообігу
ЛР – лінія рук
МФР – міофасціальний реліз
ПХЗ – передня хрестоподібна зв’язка
ПФК – професійний футбольний клуб
ПЗЛ – поверхнева задня лінія
ПФЛ – поверхнева фронтальна лінія
СК – спортивний клуб
УПЛ– українська прем’єр ліга
ФК– футбольний клуб
ФЛ – функціональні лінії
ЧСС – частота серцевих скорочень
ГАА – коефіцієнт пропущених м’ячів

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний динамічний характер розвитку футболу підвищує вимоги до навчально-тренувального процесу футболістів. На сьогодні питанням оптимізації навчально-тренувального процесу присвячена велика кількість досліджень, зокрема: аналізу розвитку техніки та тактики гри (В. В. Ніколаєнко, Б. А. Балан, 2012; І. Чорнобай, Б. Хоркавий, 2018; Я. Б. Крайник, В. В. Мулик, С. С. Коваль, Т. Є. Федорина, 2019; А. В. Дулібський, 2021), контролю техніко-тактичної підготовленості (В. В. Ніколаєнко, 2015; Г. А. Лісенчук, В. О. Тищенко, 2020), селективної проблематики (Д. М. Полищук, Р. О. Сушко, 2020; А. В. Дулібський, 2020), побудови тренувального процесу (В. М. Шамардін, 2013; А. А. Перцухов, 2013; В. М. Костюкевич, В. Стасюк, 2016; С. І. Лебедєв, 2016; І. Я. Карпа, 2018; В. А. Стасюк, 2019), питань теорії та практики футболу (В. М. Костюкевич, 2016; В. І. Перевозник, 2019; В. М. Шамардін, 2024), використання інноваційних технологій у футболі (П. О. Сіренко, 2015; О. Мартинюк, К. Кравченко, 2020; С. М. Кокарева, 2017, 2021; Г. А. Лісенчук, І. В. Хмельницька, С. М. Кокарева, К. Богатирьов, Ю. В. Тупєєв, В. М. Лелека, Н. О. Борецька, 2021; С. М. Кокарева, Б. В. Кокарев, Е. Ю. Дорошенко, 2022). Разом з тим, аналіз літературних джерел та узагальнення досвіду практичної діяльності фахівців свідчить про значну кількість інформації, що стосується вдосконалення тренувального процесу переважно польових гравців. Однак недостатньо досліджень щодо гравців такого ігрового амплуа, як воротарі.

Особливість воротарського амплуа відзначали ряд авторів, що займалися дослідженням аспектів ігрової діяльності першого номера команди (В. Хоркавий, 2011; В. М. Шамардін, Б. В. Хоркавий, 2015; А. В. Дулібський, О. В. Колобич, Б. В. Хоркавий, 2024; I. Doroshenko, A. Svatyev, V. Shamardin, B. Khorkavyu, D. Vaniuk, E. Doroshenko, 2024). Зокрема, воротар є останньою ланкою захисту та наділений ширшим спектром технічних та тактичних дій

порівняно з польовими гравцями. Суттєва відмінність воротаря полягає у комплексі технічних дій, що передбачає безпосередню взаємодію кінцівок верхнього плечового поясу з м'ячем. Це зумовлює необхідність використовувати ширший арсенал рухових вмінь та навичок для успішної оборони воріт (Б. В. Хоркавий, 2011). Амплуа воротаря дає можливість виконувати не тільки оборонну функцію, а ще й організацію атакуючих дій команди, вступати в одноклубства та прогнозувати дії суперника заздалегідь (В. М. Шамардін, Б. В. Хоркавий, 2015).

Сучасний футбол висуває підвищені вимоги і до функціональної підготовленості футболістів. Разом з тим, дослідники теорії та практики футболу переважно зосереджуються на проблематиці вдосконалення фізичної підготовленості, що пов'язана з польовими гравцями, які кількісно переважають над воротарями у команді (Jovanović M., Sporis G., Omrcen D., Fiorentini F., 2011; Г. Д. Банітараф, 2017; І. Я. Карпа, 2018; Joksimović M., Skrypchenko I., Yarymbash K., Fulurija D., Nasrolahi S., Pantović M., 2019; С. М. Кокарева, Е. Ю. Дорошенко, Б. В. Кокарев, С. І. Данильченко, 2021). Однак реалізація гостроти та своєчасності виконання техніко-тактичних дій залежить і від рівня фізичної підготовленості воротаря. Цей аспект опосередковано впливає на відмінність у програмі фізичної підготовки воротарів до змагального сезону.

Швидкість розвитку фітнес-напрямків та впровадження їх у програми з фізичної підготовки спортсменів зростає щороку. Чимала кількість досліджень присвячена вивченню різних підходів до вдосконалення програм фізичної підготовки футболістів із використанням фітнес-технологій (Кокарева С. М., 2021; С. Кокарева, Г. Лісенчук, В. Лелека, М. Родіоненко, С. Бойченко, 2022). Разом з тим, недостатньо наукових робіт, що висвітлюють особливості фізичної підготовленості саме воротарів, незважаючи на необхідність її систематичного вдосконалення. Таким чином, сучасні вимоги до фізичної підготовки воротарів у футболі зумовлюють необхідність та актуальність наших досліджень, спрямованих на

обґрунтування та розробку методики їхньої фізичної підготовленості з використанням засобів фітнесу.

Зв'язок роботи з науковими темами та планами. Дослідження проводилося відповідно до Зведеного плану науково-дослідної роботи Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського на 2021-2025 рр. за темою 2.4 «Сучасні фітнес-технології у фізичній підготовці кваліфікованих футболістів».

Роль автора полягає в обґрунтуванні підходу до застосування засобів фітнесу у фізичній підготовці воротарів у футболі, встановленні об'єктивного рівня функціональної та фізичної підготовленості футболістів, розробці індивідуальних програм для навчально-тренувального процесу кваліфікованих воротарів у футболі.

Мета роботи – підвищити рівень фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу.

Завдання дослідження:

1. Узагальнити дані науково-методичної літератури з питань змісту фізичної підготовки футболістів.
2. З'ясувати ставлення фахівців до застосування фітнес-технологій у навчально-тренувальному процесі футболістів.
3. Визначити функціональний стан та рівень фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі.
4. Розробити методику вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів із використанням засобів фітнесу та перевірити її ефективність.

Об'єкт дослідження: фізична підготовка кваліфікованих футболістів.

Предмет дослідження: фізична підготовленість кваліфікованих воротарів у футболі.

Методи дослідження:

- аналіз та узагальнення інформації наукової та методичної літератури – використано для вивчення сучасних проблем фізичної підготовки

футболістів;

- документальний метод – дозволив здійснити аналіз специфічних правових актів;

- експертне оцінювання – дозволило вивчити думку кваліфікованих експертів щодо використання у навчально-тренувальному процесі футболістів сучасних засобів фітнесу;

- педагогічне спостереження – застосовано для проведення аналізу навчально-тренувальної й змагальної діяльності футболістів різного ігрового амплуа;

- медико-біологічні методи – застосовано для оцінювання фізичного розвитку, складу тіла та функціонального стану футболістів різного ігрового амплуа;

- педагогічне тестування – застосовано для оцінювання фізичної підготовленості й часу складної зорово-моторної реакції футболістів;

- педагогічний експеримент – використано для визначення ефективності методики вдосконалення фізичної підготовленості воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу;

- методи математичної статистики – застосовано для опрацювання та інтерпретування отриманих результатів дослідження.

Наукова новизна:

- *уперше* розроблено та обґрунтовано зміст методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу (системи вправ із гімнастичними палицями Stick mobility, комплексів вправ із урахуванням міофасціальних ліній тіла, вправ на активацію м'язів із miniband, вправ із блочними тренажерами та вільними вагами);

- *уперше* визначено найбільш інформативні показники композиційного складу тіла, які взаємопов'язані з рівнем фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі;

- *удосконалено* відомості про функціональний стан та фізичну

підготовленість воротарів у футболі;

- *удосконалено* відомості про ефективність використання засобів фітнесу у навчально-тренувальному процесі футболістів різного ігрового амплуа;

- *удосконалено* наукову інформацію про взаємозв'язки змагальної діяльності та фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі;

- *набули подальшого розвитку* відомості щодо пріоритетності індивідуального підходу у фізичній підготовці кваліфікованих воротарів у футболі.

Практичне значення роботи полягає у впровадженні авторської методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу у навчально-тренувальний процес ГС ДЮСШ «Футбольний Клуб «Львів»; ФК «Карпати»; СК «Дніпро-1»; ФК та АФ «Рух»; ФК «Шахтар»; ПФК «Львів», про що свідчать відповідні акти (Додаток А1-А6).

Доповнено теоретичний матеріал про особливості планування та проведення навчально-тренувального процесу з використанням інноваційних фітнес-технологій у фізичній підготовці футболістів із освітніх компонентів «Теорія і методика обраного виду спорту та спортивно-педагогічне вдосконалення» Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського; «Методика навчання футболу» та «Футбол і методика викладання» ДВНЗ «Ужгородський національний університет», про що свідчать відповідні акти впровадження (Додаток А7-А9).

Особистий внесок автора полягає у визначенні напрямку дослідження, постановці проблеми, аналізі літератури та показників, формулюванні мети, завдань, виборі методів їх вирішення, формулюванні питань анкет, проведенні вимірювань і обстежень, накопиченні та аналізуванні теоретичного та емпіричного матеріалу, обґрунтуванні авторської методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу та її перевірці на практиці, впровадженні результатів дослідження у практику, формулюванні висновків, оформленні

дисертаційної роботи, оприлюдненню даних на конференціях і в публікаціях. У працях, опублікованих у співавторстві, отримання даних та їх аналіз належить здобувачу.

Апробація результатів дисертаційної роботи. Основні положення та висновки дисертаційної роботи апробовані на II Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Фітнес, харчування та активне довголіття» (Луцьк, 2022), міжнародних науково-практичних конференціях «Молода спортивна наука України» (Львів, 2022–2023), XIII Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення» (Львів, 2022), XVII Міжнародній науковій конференції «Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті» (Львів-Славське, 2022), IX Міжнародній конференції «Science Culture and Sport» (Прага, 2023); XIX Міжнародній науковій конференції «Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті» (Львів-Берегове, 2024); 8th International Academic Sports Studies Congress (Trabzon, 2024) та круглому столі «Фізична культура і спорт в освітньому просторі: сучасні вимоги» (Київ, 2024).

Публікації. Опубліковано 11 наукових праць, із яких 4 статті – у фахових виданнях України, 2 публікації апробаційного характеру та 5 публікацій, які додатково відображають наукові результати дисертації (Додаток Б).

Структура й обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається з анотацій, переліку умовних скорочень, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел (247 джерел, серед яких 113 – іноземних) та додатків. Дисертація виконана на 160 сторінках основного тексту українською мовою. Робота містить 41 таблицю і 26 рисунків.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗМІСТУ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ФУТБОЛІСТІВ

1.1. Особливості навчально-тренувального процесу футболістів різного ігрового амплуа у річному макроциклі

Питання побудови тренувального процесу кваліфікованих футболістів у річному циклі підготовки є актуальною проблемою [46, 75, 77, 116, 228], адже, за твердженням фахівців, саме річний цикл підготовки є основною структурною одиницею навчально-тренувального процесу кваліфікованих футболістів [38, 116].

Від правильного планування цього процесу у макроциклі здебільшого залежать і високі результати виступу команди на змаганнях. Тому й особлива увага спеціалістів галузі футболу приділяється побудові структури тренувального процесу [38].

У наукових працях фахівців [38, 125] доведено, що визначальними чинниками формування структури та змісту навчально-тренувального процесу у футболі є календар змагань, періоди підготовки та рівень підготовленості гравців. На рівень підготовленості кваліфікованих футболістів упродовж річного циклу підготовки великий вплив здійснюється завдяки правильному дозуванню обсягу та інтенсивності тренувальних навантажень. Структура та зміст тренувальних навантажень в основному спрямовані на технічну, тактичну та фізичну підготовки. Окрім того, важливе значення має і спортивний відбір у футболі [27, 103, 186]. Зокрема, А. Дулібським визначаються генетично детерміновані характеристики, які впливають на успішність відбору та підготовки молодих футболістів, адже спортивний відбір на ранніх етапах є основою для прогнозування спортивної кар'єри футболістів [27, 28, 29, 31, 206].

Навчально-тренувальний процес кваліфікованих футболістів різного ігрового амплуа у річному макроциклі має певні особливості, що повинні

враховувати функціональні, тактичні та фізичні вимоги до кожної ігрової позиції. Основні аспекти цього процесу включають періодизацію підготовки, спеціалізовані навантаження та відновлення [9, 62, 86, 90, 116, 125]. Зокрема, для захисників фізична підготовка ґрунтується на розвитку витривалості, швидкості та сили, що проявляється у єдиноборствах під час гри; удосконалення технічної підготовки: гри один на один, зонного захисту, виходу із оборони, передачами, відборами, перехопленнями м'яча. У тренуванні півзахисників висувуються високі вимоги до аеробної витривалості та швидкісної роботи; тренування на контроль м'яча, точності передач, ведення гри; відпрацювання переходів між обороною та атакою, пресингу. Особливості підготовки нападників полягають у вдосконаленні таких фізичних якостей: швидкість, вибухова сила та координація; роботою над завершенням атак, ударами по воротах, відкриванням у вільні зони; тренування гри в умовах обмеженого часу і простору. Для воротарів основний акцент робиться на розвиток реакції, координації, вибухової сили та психологічної стійкості; використовується велика кількість вправ на техніку гри руками, ногами, вибір позиції, виходу на м'яч; окремі тренування присвячуються для відпрацювання стандартних положень (пенальті, штрафні, кутові) [9].

Встановлено, що футбол як вид спорту висуває підвищені вимоги до прояву загальної та спеціальної витривалості, оскільки ігрова діяльність характеризується безперервною м'язовою роботою з великим числом повторень різних за інтенсивністю і спрямованістю рухових дій. Матч триває понад 90 хвилин, протягом яких спортсменові необхідно багаторазово змінювати темп, напрямок та характер пересувань, виконувати стрибки, прискорення, ривки, технічні прийоми та одночасно приймати тактичні рішення в умовах дефіциту часу. Все це обумовлює високу загальну потужність роботи, що повинна підтримуватися протягом усього ігрового часу.

Відтак сучасні дослідники підкреслюють [52, 60, 62, 85, 116, 118, 126, 160]: ефективність дій футболіста визначається не лише рівнем техніко-тактичної майстерності, а й високим розвитком основних фізичних якостей – швидкості, сили, спеціальної витривалості, вибухової сили та координаційних здібностей. Саме оптимальне співвідношення цих якостей забезпечує спортсменам можливість виконувати складнокоординовані дії в умовах високого ігрового темпу та значної інтенсивності.

Як свідчить практичний досвід фахівців, тренувальний процес професійних футбольних команд відповідно до календаря змагань відбувається із застосуванням двоколової моделі [46, 60, 116, 125]. Тобто вона містить два цикли, а кожен із них складається з окремих періодів. Так, переважно до першого циклу відносяться такі періоди, як: підготовчий, змагальний та реабілітаційно-підготовчий. До другого циклу належать: підготовчий, змагальний та перехідний періоди [46, 60, 127].

У підготовчому періоді тренери переважно роблять акцент на вдосконалення фізичних якостей, фізичної працездатності, технічної, тактичної та психологічної підготовки футболістів [46, 62, 127]. Відповідно, підготовчий період навчально-тренувального процесу футболістів зазвичай розподіляють на два етапи: перший - загальнопідготовчий, другий - спеціально-підготовчий [46, 60, 62, 125, 127].

Фахівцями виокремлюються наступні завдання загальнопідготовчого етапу:

- підвищення можливостей основних функціональних систем організму;
- зростання рівня фізичної підготовленості;
- удосконалення техніко-тактичної майстерності;
- підвищення здатності переносити великі тренувальні та змагальні навантаження [46, 51, 61].

Завданнями спеціально-підготовчого етапу є:

- становлення спортивної форми;

- комплексний розвиток спеціальних якостей, які забезпечують високу ефективність індивідуальних та командних дій;
- моделювання змагальної діяльності; безпосередня підготовка до офіційних змагань;
- збереження раніше досягнутого рівня фізичної підготовленості [46, 51, 53, 62].

Завданнями змагального періоду є підтримка оптимальної фізичної форми, швидкісна робота, специфічні вправи згідно ігрового амплуа. Перехідний період передбачає активне відновлення, корекцію фізичних якостей.

Для вирішення завдань у навчально-тренувальному процесі широко застосовується методичний підхід до алгоритмізованого програмованого навчання техніки гри у футболі, що розглядається як один із найбільш ефективних способів структурованого оволодіння складнокоординованими технічними діями [61, 116]. Згідно з науковими положеннями теорії спорту програмування виступає специфічною формою побудови навчально-тренувального процесу, що забезпечує поетапний перехід від простих рухових дій до складних техніко-тактичних комбінацій, регулювання навантаження та контроль індивідуальної динаміки підготовленості спортсменів [116].

У футбольній підготовці алгоритмізоване навчання дозволяє створити логічно впорядковану систему формування технічних навичок, що особливо важливо для молодих спортсменів та гравців, які опановують нові технічні елементи. Завдяки цьому підходу тренер отримує можливість точно дозувати рухові завдання, коригувати технічні дії на основі проміжних результатів, а також стандартизувати навчальний матеріал відповідно до складності виконання.

Так, В. М. Костюкевич запропонував одну з найбільш відомих та широко застосовуваних алгоритмізованих навчальних програм формування технічної майстерності у футболістів, що передбачає чотири послідовні етапи

навчання основним технічним прийомам [61, 62]. Ця програма охоплює поступове ускладнення рухових дій: від формування базових навичок і відпрацювання елементів техніки в ізольованих умовах – до їх інтеграції в ігрові ситуації, що максимально наближені до змагальної діяльності. Такий підхід забезпечує не лише високий рівень засвоєння техніки, а й сприяє її стабілізації та автоматизації в умовах динамічної гри.

Більше того, дослідження інших авторів підтверджують, що алгоритмізоване навчання є ефективним інструментом оптимізації технічної підготовки, оскільки воно дозволяє: систематизувати навчальний матеріал; забезпечити високу індивідуалізацію процесу тренування; підвищити контрольованість та відтворюваність технічних дій; зменшити кількість типових помилок на ранніх стадіях навчання; покращити узгодженість елементів техніки з тактичними завданнями [116].

Таким чином, використання алгоритмізованого програмованого навчання у футболі є не лише сучасною методичною тенденцією, а й обґрунтованим засобом підвищення ефективності технічної підготовки. Запропоновані у працях В. М. Костюкевича методичні рішення стали підґрунтям для створення багатьох авторських програм та тренувальних моделей, що використовуються у навчально-тренувальному процесі різних вікових та кваліфікаційних груп футболістів.

Іноземні фахівці [150, 152] у своїх роботах наголошують на важливій ролі у моделі побудови руху виконання технічних прийомів із м'ячем. Акцентують на важливості використання футболістами технічних дій обома ногами в ігровій діяльності та обґрунтовують значення розвитку такої фізичної якості, як координація. Дослідження впливу тренувальних занять із використанням вправ на статичну та динамічну рівновагу (як на стійкій поверхні, так і на нестійкій - зокрема на платформі (BOSU), а також на швидкість удару по м'ячу, дало змогу встановити такі результати. Показники статичної рівноваги виявилися достовірно кращими ($p < 0,05$) у спортсменів експериментальної групи, у якій застосовувались вправи на рівновагу тричі

на тиждень для обох ніг, тоді як у футболістів контрольної групи після експерименту покращання зафіксовано лише під час виконання вправ невідомою ногою. Статистично значуще покращення динамічної рівноваги також спостерігалось у футболістів експериментальної групи під час виконання вправ як домінуючою, так і невідомою ногами, тоді як у спортсменів контрольної групи ці зміни були менше вираженими. Показники швидкості удару по м'ячу у футболістів контрольної групи значно відрізнялися після використання вправ на рівновагу. Встановлено, що швидкість удару по м'ячу домінуючою ногою корелює з показниками динамічної рівноваги під час виконання вправ обома ногами футболістів експериментальної групи; аналогічно швидкість удару по м'ячу невідомою ногою у футболістів контрольної групи також корелює з домінуючою та невідомою ногами щодо здатністю виконувати вправи на динамічну рівновагу. Автори вважають, що вправи на рівновагу доцільно включати до систематичних тренувань протягом усього сезону, оскільки вони сприяють покращенню стабілізаційних властивостей та рухливості кульшових, колінних і гомілковостопних суглобів, що своєю чергою, знижує ризик отримання травм [150, 152, 167, 172, 191, 202, 204, 219, 225].

Сучасний футбол висуває підвищені вимоги не тільки до технічної, але й до функціональної підготовленості футболістів [86, 94, 99, 108]. Як свідчить аналіз літератури, фахівці зосереджуються переважно на проблематиці вдосконалення фізичної підготовленості, що пов'язана з польовими гравцями, які кількісно переважають над воротарями у команді [26, 46, 66, 95]. Незважаючи на малу чисельність воротарів у команді успішне виконання техніко-тактичних дій характеризуються специфічністю та значною мірою залежить від рівня фізичної підготовленості спортсмена [128]. Науковці наполягають на тому, що завдяки знаходженню способів удосконалення фізичної підготовленості футболістів можна суттєво підвищити їхню майстерність [85, 115].

І. Карпою також вивчалися проблеми організації навчально-тренувальних занять кваліфікованих футболістів у відповідності до форм їх проведення. Автор зазначає наступні форми проведення навчально-тренувальних занять із кваліфікованими футболістами: загальнокомандна, групова неіндивідуалізована, групова індивідуалізована, командна індивідуалізована, командна неіндивідуалізована, індивідуалізовано-самостійна. Визначено, що на етапі формувального експерименту відбулося зменшення занять загальнокомандної форми з 46,8 % до 14,5 %, особливо на спеціально-підготовчому етапі, з одночасним збільшенням тренувальних занять за іншими формами [38].

Дослідження В. А. Стасюк були спрямовані на визначення структури та змісту тренувального процесу кваліфікованих футболістів у річному макроциклі. Так, автором для побудови тренувального процесу кваліфікованих футболістів протягом річного макроциклу використовувались втягувальні, ударні, підвідні, змагальні, міжігрові та відновлювальні мікроцикли [116]. Під час втягувальних мікроциклів оцінювався вихідний рівень підготовленості футболістів та відбувалося відновлення їхніх фізичних якостей із поступовою адаптацією до більш об'ємних та інтенсивних тренувальних навантажень. Перевага надавалася: кросовій підготовці, вправам атлетичного характеру, аеробіці, плаванню, спортивним та рухливим іграм, техніко-тактичним вправам тощо.

У базових мезоциклах першого та другого підготовчих періодів річного тренувального циклу застосовувалися ударні мікроцикли. Після цього проводився відновлювальний мікроцикл. Планувалися ударні мікроцикли для підвищення спеціальної підготовленості футболістів на тлі значного обсягу тренувальної роботи з достатньо високою інтенсивністю виконання вправ. А з метою більш цілеспрямованої підготовки до змагальної діяльності футболістів проводилися підвідні мікроцикли, які були спрямовані на адаптацію гравців до змагальної діяльності, підвищення рівня техніко-тактичної майстерності, формування психологічної стійкості до умов

змагальної діяльності, визначення основного та стартового складів команди тощо [116].

Планування тренувальної роботи в змагальних мікроциклах здійснювалося насамперед з метою забезпечення найбільш оптимальної готовності гравців до кожної гри. Міжігрові мікроцикли планувались у змагальних періодах. І основна увага в них приділялася спеціальній фізичній підготовці [116].

Після ударних, змагальних чи міжігрових мікроциклів, а також у кінці змагальних періодів проводилися відновлювальні мікроцикли. Основним їхнім завданням було оптимальне відновлення спортивної працездатності футболістів. Тобто було дотримано принципу хвилеподібності тренувальних навантажень [116]. Автор також зробив висновок, що при розробці програм структури тренувального процесу кваліфікованих футболістів необхідно враховувати наступне:

- принципи формування тренувальних ефектів (надобтяження та синдром стресу, залежність «доза-ефект», специфічності, зворотності дії, позитивної взаємодії, послідовності адаптації);
- компоненти навантаження, які є оптимальними для спрямованого вдосконалення складових підготовленості гравців;
- кожний мікроцикл, окрім відновлювального, має складатися з двох фаз: стимуляційної та відновлювальної;
- взаємодію тренувальних ефектів попередніх тренувальних занять із наступними (гетерохронізм відновлення різних функцій організму спортсменів);
- оптимальне тренувальне навантаження в змагальних мікроциклах для проведення календарних ігор гравцями у фазі суперкомпенсації [116].

Також, на думку науковців, при підготовці футболістів 19-21 років особливого значення набувають значні фізичні, нервово-психічні та емоційні навантаження, які висувають високі вимоги до всіх систем організму. Адже саме в цьому віці футболіст виходить на рівень спортивної стагнації, що

супроводжується у подальшому завершенням кар'єри понад 50 % діючих спортсменів [87, 88]. А за твердженням [88], змагальні навантаження в футболі знаходяться в нерозривному зв'язку з розвитком загальних закономірностей становлення теоретико-методичних основ спортивного тренування.

У дослідженнях В. В. Мулик та Я. Б. Крайник було детально проаналізовано особливості рухової діяльності футболістів під час десяти офіційних матчів упродовж річного макроциклу. Автори акцентували увагу на кількісних та якісних характеристиках рухових дій, що дозволило встановити специфічні закономірності функціонування гравців на різних позиціях. Результати цих спостережень дали можливість визначити ступінь навантаження, характер пересувань та домінуючі типи рухової активності в умовах змагальної діяльності [85].

Зокрема, було виявлено чітку залежність рухового профілю футболістів та ігрового амплуа, що цілком узгоджується з сучасними поглядами на спеціалізацію в футболі. З'ясовано: нападники протягом матчу виконують найбільшу кількість прискорень, що пов'язано з високими вимогами до швидко-силових якостей, умінням швидко змінювати темп руху та створювати загрозливі моменти в зоні атаки. Саме різкі прискорення та ривки є ключовими компонентами їхньої техніко-тактичної діяльності та визначають результативність дій у фазі нападу.

Натомість воротарі відповідно до специфіки своєї позиції характеризуються зовсім іншим профілем рухової активності. Автори встановили, що гравці цього амплуа здійснюють найбільшу кількість пересувань спиною вперед, схресним та приставним кроками [85]. Такі типи пересувань обумовлені потребою постійно контролювати положення м'яча, перебувати у правильній позиції щодо воріт, оперативно реагувати на зміну ігрової ситуації та забезпечувати максимальну готовність до виконання технічних прийомів у захисній фазі.

Отримані дані свідчать про те, що навіть юні футболісти демонструють виражену функціональну диференціацію рухової діяльності, що є важливим для наукового обґрунтування індивідуалізації тренувального процесу. Знання таких особливостей дозволяє тренерам оптимально планувати навантаження, акцентувати увагу на розвитку домінуючих для певного амплуа рухових якостей, а також ефективніше здійснювати спортивну орієнтацію та відбір.

Важливе значення в навчально-тренувальному процесі займає питання диференціації засобів фізичної та технічної підготовки, зокрема з урахуванням специфічних вимог до футболістів різних ігрових амплуа [126]. Наукові дані свідчать, що рухова діяльність захисників, півзахисників, нападників і воротарів відрізняється за інтенсивністю, обсягом пересувань, частотою виконання технічних дій, рівнем швидкісних та силових навантажень. Наприклад, півзахисники виконують найбільший загальний обсяг бігової роботи, нападники – більше високошвидкісних ривків, а воротарі – значну кількість спеціальних координаційних переміщень у межах штрафного майданчика. Тому застосування однакових тренувальних засобів для всіх позицій є методично необґрунтованим.

У зв'язку з цим навчально-тренувальний процес кваліфікованих футболістів у межах річного макроциклу повинен будуватися на принципах диференційованого та індивідуалізованого підходу, що передбачає врахування функціональних можливостей спортсменів, специфіки їхнього амплуа та динаміки підготовленості протягом сезону. Такий підхід дає змогу оптимізувати тренувальний вплив, ефективно дозувати навантаження, запобігати надмірній втомі й перенавантаженню, а також сприяє підвищенню змагальної ефективності.

Таким чином, річний цикл підготовки кваліфікованих футболістів має враховувати і позиційні обов'язки, і індивідуальні фізіологічні особливості, що забезпечує більш цілеспрямоване формування спеціальної фізичної та техніко-тактичної майстерності. Диференціація тренувальних засобів

відповідно до амплуа виступає ключовим фактором підвищення ефективності гри та стабільності спортивних результатів.

1.2. Значення функціональної та фізичної підготовленості футболістів

Науковцями доведено, що ефективність як командних, групових, так і індивідуальних техніко-тактичних дій у футболі залежить від фізичної підготовки спортсмена. Виявлено, що високий рівень фізичної підготовленості у поєднанні з технічною та тактичною грамотністю дозволяє отримати успіх під час гри, а індивідуальна фізична підготовка гравців повинна відповідати сучасним вимогам [32, 65, 66, 196]. Також науковці переконані в існуванні достатньої кількості робіт, що стосується проблеми управління фізичною підготовленістю футболістів та рухової активності, однак вважають недостатньо вивченими питання фізичної підготовленості футболістів команд різного рівня кваліфікації [124].

Спеціалістами було здійснено аналіз ігрової діяльності провідних футбольних команд України та окремих гравців 19-21-річного віку. І фахівці дійшли згоди, що ефективність ігрової діяльності базується на високому рівні спеціальної працездатності, обумовленому станом дихальної системи, енергозабезпечення і нервово-м'язового апарату [75, 87, 88, 139]. Дослідженнями Я. Б. Крайник встановлено, що загальна кількість рухових командних дій футболістів складається із застосування спеціальних бігових вправ (38,7 %), інших бігових переміщень (25,2 %), дій, пов'язаних із єдиноборствами (17,8 %) та іншими руховими діями (18,3 %). Також автором встановлено кількісні показники рухових дій за результатами 10 календарних ігор футболістів різного ігрового амплуа. І за твердженням науковця, воротарі у футболі за час гри більше виконують стрибків ($32,4 \pm 1,48$; %) від усіх рухових дій та вкидання м'яча ($26,4 \pm 1,48$; %). Крім того, за кількісними показниками виконання техніко-тактичних дій юними футболістами різного ігрового амплуа протягом гри саме воротарі переважно здійснюють довгі та

короткі передачі м'яча ($29,8 \pm 1,19$ та $27,2$ %). Однак більш якісно за час гри воротарі виконують короткі передачі м'яча ($37,1 \pm 2,03$ %) [65].

З'ясовано, що різноманітність змісту ігрової діяльності у футболі вимагає комплексного розвитку основних фізичних якостей і функціонального вдосконалення всіх систем організму. Досягти цього можливо завдяки різносторонній фізичній підготовці спортсмена відповідно до його ігрового амплуа. Саме тоді, коли поряд із розвитком основних фізичних якостей належна увага приділяється і формуванню спеціальних якостей футболіста, забезпечується підвищення ефективності його ігрової діяльності [10, 89, 90, 126].

В останні роки урізноманітнилась робота футболістів як із м'ячем, так і без нього, що підвищує і вимоги до їхньої фізичної форми. Адже фізичні можливості насамперед і дозволяють систематично повторювати різноманітні рухи на полі та змінювати темп під час матчу, тобто значні обсяги рухових переміщень – це і є сучасний футбол [71, 108, 112, 126].

Отже, важливою складовою планування тренувального процесу у футболі є дослідження фізичного розвитку та складу тіла футболістів. Отримані дані дають можливість зробити висновки відповідно до якості харчування, грамотності розподілу тренувального навантаження та загалом надати характеристику перспективного розвитку футболіста [7, 178, 222].

Так, у своїх дослідженнях В. Стасюк зазначає, що підвищення показників фізичної підготовленості гравців забезпечує їм більш ефективну участь у змагальній діяльності. Формування тренувальних ефектів у процесі розвитку спортивної форми футболістів із використанням методів програмування є оптимальним вибором відповідно до завдань, що вирішуються протягом річного циклу підготовки. Крім того, автором встановлено тенденцію до зростання рівня підготовленості кваліфікованих футболістів зі збільшенням в їхньому організмі вмісту скелетної мускулатури та зменшенням жирового компонента й індексу маси тіла, що, у свою чергу, зумовлює потребу корегування цих показників [116].

Відповідно у процесі педагогічного експерименту встановлено позитивні зміни у фізичній підготовленості кваліфікованих футболістів, зокрема: у змагальному періоді підвищилися показники швидкісних якостей на 0,09 с (2,1 %; $p > 0,05$), швидкісно-силових якостей – на 0,14 м (5,3%; $p < 0,05$), швидкісної витривалості – на 1,3 с (2,0 %; $p < 0,05$), загальної витривалості – на 80 м (2,5 %; $p > 0,05$). Також вірогідно збільшилися й показники функціональної підготовленості, зокрема фізичної працездатності на $1,6 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ (6,5 %; $p < 0,05$), максимального споживання кисню на $3,1 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ (5,5 %; $p < 0,05$) [116].

Вивчення рухової активності футболістів за показниками пересування з максимальною інтенсивністю у змагальній діяльності також виявило відмінності між командами різної кваліфікації. Дані наукових спостережень вказують на те, що професійні футболісти долають більшу дистанцію порівнянно з аматорами; при цьому обсяг роботи також варіює від ігрового амплуа спортсменів [94, 199]. З'ясовано, що загальний обсяг переміщень у грі (ходьба, біг) становить від 8 до 14 км; ходьба посідає 50-55 % від загального обсягу рухів; біг без м'яча – 30-35 %, дії з м'ячем – 1-5%, бездіяльність становить 10-15 % ігрового часу; обсяг переміщень із малою інтенсивністю становить 45-71 % часу гри (відстань – 3,8-6,1 км); обсяг переміщень із середньою інтенсивністю – 0,8-3,3 % (відстань – 500-600 м); обсяг переміщень із великою інтенсивністю – 0,3-2,4 % (відстань – 300-600 м); обсяг переміщень із максимальною інтенсивністю – 0,2-3,8 % (відстань – 200-400 м); кількість повільних пробіжок – 224-367 (відстань – 5-7 км); кількість прискорень – 20-62 (відстань – 0,8-2 км); кількість ривків – 30-80 (0,8-1,6 км). Також згідно зі статистичними даними встановлено, що польовий гравець пробігає за матч у середньому 8-12 км, а голкіпер – від 3 до 4 км. [94].

Разом з тим, рухова активність воротарів у футболі характеризується рухами низької інтенсивності протягом більшої частини ігрового часу та

короткими спринтами у поєднанні зі стрімкими руховими діями високої інтенсивності [135, 247].

Отже, високий рівень фізичної підготовленості зумовлює більший спектр можливостей футболіста до виконання обсягу рухової активності у футболі. Однак, на думку вчених, вплив занять спортом на фізичний розвиток спортсменів різних вікових категорій не оцінюється однозначно. Згідно з науковими твердженнями В. Романюка тотальні розміри тіла є однією з умов досягнення максимального результату у спорті [106]. За твердженням фахівців, спортивна майстерність футболістів багато в чому залежить від маси і довжини тіла, витривалості та фізичної працездатності [65, 70, 75, 86, 124].

Завдяки вивченню особливостей фізичного розвитку футболістів фахівцями було спростовано підхід щодо їхньої «універсальності». На основі отриманих даних сформовано антропометричні профілі для різних ігрових амплуа, а також проведено порівняльний аналіз за рівнем кваліфікації та віком футболістів [92]. Встановлено, що існує взаємозв'язок рухової активності, фізичного розвитку та складу тіла футболістів. Так, доведено, що рухова активність та тренувальні навантаження знижують жирову та збільшують безжирову масу тіла [6, 59].

За твердженням фахівців, футбол є грою, де антропометричні та морфологічні показники є як важливими факторами для конкретного гравця відповідного ігрового амплуа, так і дозволяють забезпечити конкурентну спроможність і рівня самої гри. А зважаючи на те, що склад тіла є важливим показником фізичної підготовленості та загального стану здоров'я спортсменів, це питання достатньо активно обговорюється науковцями [178, 214, 222].

У роботах, що присвячені вивченню антропометричних показників футболістів Української Прем'єр-Ліги, виявлено: показник зросту в середньому становить 180,42 см, маса тіла – 75,65 кг, а відсоток жиру в середньому складає 15,41 %. Аналіз розподілу відсотка жиру у вибірці

спортсменів виявив той факт, що у переважній більшості (54%) випадків, вміст жиру знаходиться в межах від 11 до 16%. Також помічено вірогідні кореляційні взаємозв'язки між величинами рівня функціональної підготовленості та показниками композиційного складу тіла. Доведено, що збільшення відсотка жиру супроводжується зниженням питомої потужності та швидкості. Встановлено: збільшення жирової маси тіла може негативно впливати на потужність, швидкість та аеробні можливості спортсменів, що проявляється у зниженні VO_{2max} , швидкості та потужності футболістів при збільшенні маси тіла за рахунок жирового компонента. Найвищих значень максимальної потужності та VO_{2max} досягають футболісти з вмістом жирової тканини в діапазоні від 9,0 до 16,0% [6, 7, 149, 178, 222].

Крім того, науковці доводять, що підвищення рівня функціональної підготовленості футболістів можливе за рахунок оптимізації композиційного складу тіла спортсменів, зокрема відсотка жиру в організмі. Тобто оцінка фізичного розвитку, яка передбачає й оцінювання складу тіла, є важливим чинником для визначення змін, що відбуваються в організмі під час навчально-тренувального процесу [6].

Інші наукові доробки з вивчення взаємозв'язку між фізичним розвитком, складом тіла та проявом фізичних якостей футболістів також визначають пряму залежність від ігрового амплуа та успішної реалізації ігрової діяльності у змагальному періоді [108, 124, 178].

Дослідження підтверджують дані, що спортивний стаж також впливає на показники фізичного розвитку футболістів. Зокрема, з його збільшенням виявлена і суттєва різниця між показниками порівняно з нетренованими однолітками. Так, аналіз фізичної діяльності юних футболістів у віці 14-17 років та старших вікових груп визначив темпи приросту показників фізичного розвитку футболістів, а також дав змогу зробити висновок, що, досягаючи 19-річного віку, футболісти сягають показників фізичної підготовленості, характерних для дорослих спортсменів. Однак виявлено, що

показники довжини тіла та діаметра таза є генетично детермінованими і практично не змінюються під впливом занять футболом [92, 106].

Науковці стверджують про доцільність врахування сенситивних періодів становлення організму юних спортсменів під час розвитку фізичних якостей та засвоєння різних елементів техніки. Адже особливості навчально-тренувального процесу впливають на формування техніко-тактичних дій футболістів різного ігрового амплуа в структурі змагальної діяльності [65]. Для оптимізації управління багаторічною підготовкою юних футболістів доцільно володіти інформацією про динаміку як фізичного розвитку, так і функціональної підготовленості в онтогенезі та ефективно застосовувати для кожного вікового періоду засоби і методи педагогічного впливу [65, 109].

На думку іноземних фахівців [178, 222], антропометричні показники та склад тіла футболістів є важливими для тренерів з метою внесення змін у навчально-тренувальний процес своїх клубів, зокрема фізичної підготовки та правильного харчування. Важливими є і результати досліджень [178] щодо встановлення відмінностей професійних футболістів відповідно до їхнього ігрового амплуа (воротарі, півзахисники, захисники) за антропометричними показниками й важливості цих показників для гри. Так, дослідження із залученням 29 гравців-чоловіків, членів збірної команди Сербії, підтвердили гіпотезу, що є статистично значущі відмінності за такими антропометричними показниками, як зріст і маса тіла. Разом з тим, за індексом маси тіла (ІМТ) не було статистично значущих відмінностей. Отримані дані свідчать, що найвищими та найважчими були воротарі, а півзахисники мали найнижчі показники зросту та маси тіла. Загалом результати дослідження можуть використовуватися тренерами з футболу у навчально-тренувальному процесі, а також для відбору спортсменів у ранньому віці.

У дослідженнях [178] також зазначається, що футбол вирізняється високим ступенем залежності результативності гравця від його антропометричних характеристик, які виступають одним із провідних

чинників спортивної успішності. Антропометричні параметри гравців – зріст, маса тіла, довжина кінцівок, пропорції тіла – є важливими критеріями не лише для спортивного відбору, а й для функціональної спеціалізації на певних ігрових позиціях. Це пояснюється тим, що різні амплуа передбачають специфічні вимоги до морфологічної побудови тіла, котра визначає як технічні можливості, так і ефективність виконання змагальних дій у реальних ігрових ситуаціях.

Зокрема, у дослідженні було виявлено виражені відмінності між представниками різних амплуа: воротарями, захисниками, півзахисниками та нападниками. Воротарі продемонстрували найбільший зріст і масу тіла, що цілком відповідає їхнім функціональним обов'язкам. Великий зріст і розмах рук підвищують ефективність гри на лінії воріт, дозволяють успішно перекривати площу воріт під час стрибків, є перевагою у верхових дуелях та в ситуаціях, що потребують реактивних рухів із максимальною амплітудою. Вища маса тіла, за умови оптимального співвідношення м'язової й жирової складових, забезпечує воротарю стабільність та стійкість положення тіла під час складних технічних дій.

На противагу воротарям, півзахисники характеризувалися найменшими показниками зросту і ваги тіла. Це пояснюється високими вимогами до мобільності, працездатності та здатності виконувати великі обсяги бігової роботи з частими змінами темпу та напрямку. Менша маса тіла у поєднанні з оптимальним рівнем м'язової маси дозволяє півзахисникам бути більш маневровими, ефективно виконувати інтенсивну низькоамплітудну роботу, швидко переключатися між фазами атаки й оборони та здійснювати повторні спринтерські дії. Ці морфологічні особливості також сприяють кращому контролю м'яча, швидшому відновленню між високошвидкісними епізодами та ефективнішій роботі на великій площі поля.

Нападники зазвичай характеризуються проміжними антропометричними показниками, що забезпечують оптимальний баланс між силовими та швидкісно-вибуховими якостями. Достатній зріст сприяє ефективній грі у

верхових двобоях, а належна маса тіла –можливості утримувати позицію в єдиноборствах із захисниками. Водночас надмірні антропометричні параметри можуть обмежувати швидкісні здібності, тому нападники переважно мають оптимізовані пропорції, які дозволяють поєднувати ривкову роботу, стрибкові дії та виконання високоточних технічних елементів під час завершення атаки.

Захисники, у свою чергу, переважно мають показники зросту й маси тіла, близькі до нападників, але часто перевищують їх у силових характеристиках. Це пояснюється специфікою їхніх завдань: протидія супернику «один в один», виборювання м'яча, виконання силових єдиноборств, захист повітряного простору під час стандартних положень. Вища маса тіла і фізична сила дозволяють захисникам протистояти тиску з боку суперника та стабільно виконувати силові маневри в зоні оборони. При цьому надмірна вага або занадто великий зріст можуть зменшити маневровість, тому оптимальні антропометричні параметри формуються у межах, що забезпечують баланс між силою та рухливістю.

Отже, з аналізу отриманих даних видно: антропометричні характеристики у футболістів різних ігрових амплуа не є випадковими, а формуються під впливом змагальних вимог, функціональної спеціалізації та адаптаційних процесів, що виникають упродовж багаторічної спортивної підготовки. Це підтверджує: морфологічні параметри спортсменів є важливими не лише для первинного відбору, але й для побудови індивідуалізованих програм тренувань, у яких враховуються структурні та функціональні особливості організму.

Наукові дані також свідчать, що морфологічні особливості спортсменів змінюються відповідно до змагального рівня. У футболі високої кваліфікації антропометричний профіль може мати більш чіткі контури, тоді як на етапі початкової та попередньої підготовки спостерігається більша варіативність морфологічних ознак. Змагальний рівень впливає на структуру та обсяг м'язової маси, її розподіл, відсотковий склад жирової тканини, а також на

пропорції тіла, що безпосередньо пов'язано з характером виконуваної роботи на полі [178, 199, 212, 214, 222, 234].

Таким чином, у футболістів різних ігрових позицій морфологічні характеристики є одним із ключових компонентів їхньої професійної майстерності. Вони визначають рухові можливості, здатність виконувати техніко-тактичні завдання, ефективно протистояти супернику та витримувати значні тренувальні й змагальні навантаження. Врахування цих особливостей є необхідною умовою науково обгрунтованого планування навчально-тренувального процесу та підвищення спортивної результативності команд.

Науковцями [179, 184, 197, 234] здійснювався аналіз використання різних методик навчання, які були інтегровані у навчально-тренувальний процес молодих футболістів, та вивчалися склад тіла спортсменів та їхня фізична підготовленість за результатами тестувань (вертикальний та горизонтальний стрибки, оцінка швидкості та спритності). Встановлено значну різницю за показниками спритності, швидкості, вертикального стрибка і достовірна різниця спостерігалась у складі тіла лише за показником зросту.

Вивчення та оцінювання фізичної підготовленості футболістів різного рівня під час змагальних матчів дозволили фахівцям [199] виявити, що професійні гравці команди вищої ліги на 28 % та 58 % відповідно вище показали результати з високоінтенсивного бігу ($p < 0,05$) та спринту порівняно з гравцями нижчої ліги ($2,43 \pm 0,14$ й $1,90 \pm 0,12$ км та $0,65 \pm 0,06$ й $0,41 \pm 0,03$ км відповідно). Показники загальної відстані і відстані, яку долав спортсмен під час бігу високої інтенсивності, були вищими ($p < 0,05$) у півзахисників, крайніх захисників і нападників порівняно із захисниками. Нападники ж та крайні захисники долали більшу ($p < 0,05$) відстань у спринті, ніж гравці півзахисники та захисники. Півзахисники та крайні захисники подолали більшу ($p < 0,05$) відстань, ніж нападники та захисники, в тесті переривчастого відновлення Yo-Yo ($2,23 \pm 0,10$ та $2,21 \pm 0,04$ порівняно з $1,99 \pm 0,11$ та $1,91 \pm 0,12$ км відповідно). Результати свідчать, що:

висококваліфіковані футболісти виконували більш інтенсивний біг під час гри та були кращими в тесті Yo-Yo, ніж гравці нижчої ліги; втома виникала наприкінці матчу, а також тимчасово під час гри, незалежно від змагальної інтенсивності та тактичної моделі гри; захисники долали меншу дистанцію під час бігу високої інтенсивності, ніж гравці на інших ігрових позиціях; захисники та нападники мали гірші показники тесту переривчастого відновлення Yo-Yo, ніж півзахисники та крайні захисники; великі зміни під час сезону спостерігалися і у фізичній підготовленості у змагальному періоді [199].

Разом з тим, як свідчать дані, саме фізична підготовка воротарів часто здійснюється без повноцінного відтворення змагальних умов для комплексного розвитку функцій рухової і сенсорних систем [128, 227]. Встановлено, що техніко-тактична діяльність воротаря характеризується двома фазами гри: дії в захисті і в атаці, що передбачає застосування ним певних дій, які реалізуються відповідно до восьми типових ситуацій. Також за окремими завданнями здійснено розподіл дій воротарів у тій чи іншій типовій ситуації: безпосередній захист воріт; опосередкований захист воріт; контроль оперативного простору на своїй половині поля; участь в організації атакуючих дій [128].

Фахівцями визначено передумови досягнення високого рівня спортивної майстерності воротарів у футболі. Виявлено, що морфологічний профіль воротарів є критично важливим для успішної змагальної діяльності [157, 212].

Окрім того, необхідність удосконалення управління підготовкою футболістів 19-21-річного віку науковці пов'язують із оптимізацією технології планування та контролю змагальних навантажень [88]. І як один із важливих елементів комплексного підходу щодо вдосконалення спортивно-технічної майстерності футболістів даного віку автори розглядають саме їхню функціональну підготовку. Тому й система контролю за спеціальною фізичною підготовкою, на думку фахівців [2, 87, 88, 108], є однією з

складових технологій управління підготовкою футболістів на етапі переходу до професійних команд. Разом з тим, наголошується, що її подальше вдосконалення доцільно розглядати, спираючись на біологічні закономірності вікового розвитку людини та особливостей адаптаційних перебудов організму в умовах специфічних тренувальних і змагальних навантажень.

Також у дослідженнях О. Мітової стверджується, що важливе місце в системі управління підготовкою спортсменів, які спеціалізуються на командних спортивних іграх, відводиться комплексному контролю, вдосконалення якого з урахуванням специфіки виду спорту та особливостей чітко означеного етапу багаторічної підготовки є найважливішою передумовою підвищення ефективності їхньої підготовки [84].

Крім того, обов'язковий етапний контроль висококваліфікованих футболістів передбачає використання методів антропометричних вимірювань, біоімпедансу, dual-energy x-ray absorptiometry [214].

Фахівці наголошують на доцільності систематичного аналізу рівня індивідуальної техніко-тактичної підготовленості футболістів та контролю групових і командних тактичних дій як у тренувальному процесі, так і в змагальній діяльності. Для цього доцільно використовувати спеціальні комп'ютеризовані методики реєстрації й аналізу техніко-тактичних дій у змагальних іграх та під час навчально-тренувальних занять [69, 119, 128].

Результати досліджень засвідчують, що воротар у процесі гри у більшій мірі бере участь в атакуючих діях, ніж у захисних. Однак, за твердженням [128], у процесі навчально-тренувальної роботи цьому аспекту підготовки приділяється недостатньо уваги.

Тобто потреба вивчення та аналізу особливостей фізичного розвитку та функціональної підготовленості футболістів зумовлює індивідуалізацію програм їхньої фізичної підготовки та висуває особливі вимоги до системи комплексного контролю футболістів із різним ігровим амплуа.

1.3. Сучасні шляхи вдосконалення фізичної підготовки футболістів

Фахівці стверджують, що покращення функціональних можливостей спортсмена є досить складним процесом, на котрий впливають як фізіологічні, так і психосоціальні фактори. Це зумовлює потребу внесення змін у планування тренувального процесу тренерами з фізичної підготовки. Адже, якщо спортсмен не досягає певних кондицій у фізичній підготовленості, то провину за це покладають лише на тренерів з фізичної підготовки [168]. Автори наголошують на потребі правильності підбору батареї тестів для відповідного виду спорту та на можливих типових помилках, які спостерігаються під час здійснення вимірювань. Зазначається: ретельний вибір технічних засобів, що дають мінімальну похибку, також є одним із критеріїв, який впливає на результати моніторингу фізичного стану спортсменів [168].

Наступним етапом роботи тренерів із фізичної підготовки є визначення стратегії допомоги спортсменам у покращенні свого функціонального стану. Фахівці пропонують застосувати критичне мислення до процесів підготовки спортсмена, переглянути навчальні завдання та процес загалом. Додатково рекомендується на основі отриманих даних прийняти рішення про усунення перешкод, що стали на заваді до подальшого зростання спортсмена [168].

Також приділяється увага важливості раціонального харчування спортсменів та побудові відповідного режиму прийому їжі. Окремо наголошується на ролі води у добовому прийомі. Тобто з'ясовано, що побудова тренувального процесу, який спрямований на підвищення фізичного стану, залежить від багатьох факторів, таких як: психофізичні, емоційні, адаптаційні, харчові, добовий режим. Здійснюючи систематичний моніторинг стану спортсменів, слід правильно обирати методики тестувань та зменшувати вплив похибок на результат. Тренер із фізичної підготовки повинен своєчасно вносити корективи у стратегію підготовки спортсменів та

враховувати рівень попередніх тренувальних навантажень [3, 7, 51, 109, 118, 168].

Останнім часом під впливом світових тенденцій спостерігається динамічний розвиток різновидів фітнесу, який проявляється у збільшенні кількості програм, їхньому різноманітті та підвищенні спеціалізації. Це свідчить про постійне зростання популярності фітнесу серед різних груп населення та спортсменів і водночас підкреслює його здатність інтегруватися у різні напрями спортивної підготовки [33, 113, 132]. Сучасні фітнес-програми охоплюють широкий спектр фізичних і психологічних аспектів, включаючи розвиток силових, швидкісних, координаційних якостей та витривалості, покращення функцій серцево-судинної та дихальної систем, а також формування психоемоційної стабільності та стресостійкості [33, 37, 78, 221].

Враховуючи такий широкий функціональний потенціал, доцільно впроваджувати сучасні оздоровчі та спортивно-орієнтовані фітнес-програми безпосередньо у фізичну підготовку спортсменів. Зокрема, інтеграція фітнес-технологій у тренувальний процес дозволяє не лише підтримувати фізичну форму, а й оптимізувати відновлення, запобігати травмам, підвищувати ефективність виконання техніко-тактичних завдань у специфічних умовах змагань, а також сприяє формуванню комплексної спортивної готовності [33, 45, 52, 113, 114, 175].

Сьогодні велика кількість наукових досліджень присвячена аналізу та впровадженню різних підходів до вдосконалення фізичної підготовки футболістів із застосуванням фітнес-технологій [25, 44, 46, 78, 114, 132, 140, 189, 223]. Зокрема, вивчаються ефективні методики функціонального тренування, що поєднують кардіонавантаження, силові та координаційні вправи, а також спеціалізовані рухові моделі, які моделюють ігрову діяльність на полі. У цих дослідженнях підкреслюється, що застосування фітнес-технологій дозволяє підвищити аеробну та анаеробну витривалість,

збільшити потужність м'язових груп, покращити швидкісні та реактивні можливості, що безпосередньо впливає на результативність гри футболістів.

Дослідження також вказують на важливість індивідуалізації тренувального процесу з використанням фітнес-технологій. Наприклад, різні рівні підготовленості, ігрове амплуа та фізіологічні особливості спортсменів потребують застосування диференційованих програм: для воротарів акцент робиться на розвиток реакції, координації та вибухової сили, для півзахисників – на аеробну витривалість і швидкісну роботу, для нападників – на швидкісно-силові показники та вибухову потужність, а для захисників – на силові та координаційні якості у боротьбі «один в один». Такий підхід забезпечує більш цілеспрямовану підготовку та дозволяє оптимізувати ігрову ефективність команди [44, 47, 132, 140, 196].

Таким чином, інтеграція сучасних фітнес-технологій у підготовку футболістів забезпечує комплексний підхід до розвитку фізичних якостей, підвищує адаптаційний потенціал організму, сприяє профілактиці травм і дозволяє досягати стабільно високих результатів у змаганнях. Це підтверджує, що впровадження фітнес-технологій у навчально-тренувальний процес не є додатковою опцією, а стає необхідним компонентом сучасного спортивного тренування.

Асоціація індустрії спорту та фітнесу (SFIA) повідомляє, що ще в 2013 році американці витратили понад 80 мільярдів доларів на індустрію спортивних товарів, більшість з яких було спрямовано на інноваційні продукти та обладнання для фітнесу (SFIA, 2013). Вже набула популярності течія портативних підвісних тренажерів (STW- suspension training workout). Тому визначення тренувального ефекту, що формується під впливом використання STW за фізіологічними та метаболічними маркерами інтенсивності та продуктивності, є актуальним [159].

Заняття з використанням таких тренажерів - це поєднання унікальних тренувальних рухів, спрямованих на підвищення сили, витривалості, координації, гнучкості та стабільності м'язів кору протягом одного

тренування. Заняття позиціонуються як силові тренування, що спрямовані на покращення роботи серцево-судинної системи. Застосовується коловий метод, де серії з вправ виконуються по черзі з мінімальним часом відпочинку. Співвідношення роботи та відпочинку складає 1:2 (30 секунд - вправи, потім 60 секунд – відпочинок); тривалість тренування – 30-60 хвилин. На думку авторів [159], існує недостатньо досліджень щодо впливу тренувань із використанням портативних тренажерів, більшість із яких стосується активації м'язів та біомеханіки одиночних рухів, у той час як фахівці припускають, що STW є ефективним інструментом покращення витривалості та сили м'язів кору.

Колективом науковців розроблено експериментальну програму з фізичної підготовки висококваліфікованих футболістів, особливістю якої є використання трьох інноваційних методик сучасного фітнес-тренінгу: MAX®, Tabata, НІІТ. Ефективність програми підтверджено результатами виступу команди ФК «Зоря» в чемпіонаті Української Прем'єр-Ліги сезону 2019/2020 рр. [48, 50, 52, 55, 78, 239].

Важливим є надання рекомендацій фахівцям, які проводять персональні фітнес-заняття, зокрема наголошуючи на позитивному впливі фізичних вправ та потребі регулярних занять [166]. Так, програма регулярних занять, що пропонується авторами, передбачає дихальні вправи та тренування на розвиток рівноваги й гнучкості. Зазначається й про користь занять фітнесом щодо зниження ризику виникнення захворювань різних систем організму, а також поведінкових стереотипів щодо того, як і коли проводяться такі вправи.

Активно відбувається й розвиток у сфері цифрових фітнес-технологій. Зокрема, попит на продукти цього сегменту ринку збільшився та розширився асортимент, який став більш доступним [12, 13, 150]. Так, на думку професора Уолтера Томпсона [12, 232], результати світового дослідження тенденцій фітнесу на 2022 рік «Wearable Technology» свідчать, що провідні позиції у рейтингу займають саме цифрові технології — зокрема розумні

годинники, фітнес-трекери, пульсометри та інші носимі пристрої. Спортсмени почали використовувати засоби цифрового моніторингу рівня функціонального стану не лише на тренуваннях, як засіб контролю ефективності тренувального процесу, але й у повсякденному житті [12, 14, 138, 174].

Окрему увагу науковці приділяють сучасним технологічним засобам контролю та оцінки фізичної підготовленості. Використання пульсомоніторингу, GPS-трекерів, силових платформ, систем відеоаналізу рухів та біомеханічних сенсорів дозволяє отримати точні дані про фізичні можливості гравців, ефективність їхнього відновлення та адаптацію до навантажень. На основі таких даних тренери можуть коригувати тренувальні програми, вибирати оптимальні типи вправ та визначати їх тривалість, інтенсивність та частоту [78, 114, 189].

За твердженням тренерів, 50 % футболістів застосовують «Wearable Technology» щодня. Однак лише 24 % футболістів корегують свій спосіб життя відповідно до результатів, які було отримано за допомогою «Wearable Technology». Також з'ясовано, що 37 % осіб з метою покращення спортивних результатів активно імплементують отриману інформацію щодо функціонального стану у тренувальний процес. За бажанням тренерів та футболістів була скоректована індивідуальна програма щоденної добової активності: кількість кроків, показник ЧСС упродовж дня (min та max), відомості про якість та тривалість сну тощо. У подальшому було виявлено зростання зацікавленості футболістів до використання «Wearable Technology» (охоплено до 94 % осіб). Підвищилася до 56 % кількість футболістів, які імплементували інформацію щодо свого функціонального стану у навчально-тренувальний процес [12]. Таким чином, отримані результати свідчать про позитивний вплив використання цифрових фітнес-технологій кваліфікованими футболістами.

Слід зазначити, що неабияка увага фахівців спрямована на вивчення впливу силового тренування з використанням нестабільних поверхонь на

розвиток окремих фізичних якостей [143, 172, 180]. І саме вплив силових тренувань на нестабільних поверхнях (STU) проти стабільних поверхонь (STS) на розвиток сили, потужності, рівноваги, за твердженням фахівців [143], потребує вивчення. Так, авторами було встановлено переваги щодо використання фітнес-тренувань із STU порівняно з STS. Зокрема, порівняння результатів дослідження осіб експериментальної з контрольною групою показало ефективність використання засобів для покращення таких фізичних якостей, як м'язова сила і рівновага у підлітків та молодих людей. Однак використання нестабільних поверхонь порівняно зі стійкими поверхнями під час тренувань на силу не рекомендується, якщо метою є підвищення сили на стійких поверхнях [143].

Іншим колективом науковців вивчалось, як вправи на балансувальній платформі Bosu впливають на можливість виконувати стрибки футболістами [152, 202]. До дослідження було залучено 14-15-річних футболістів, які мали мінімум 2 роки занять футболом. Проводилися тести з стрибком вгору (вертикальний стрибок). Сила такого стрибка була розрахована за формулою Льюїса. Футболісти експериментальної групи виконували вправи на балансувальній платформі Bosu, які передбачали стрибок та присідання, стрибок збоку, стрибок однією ногою на балансувальну платформу Bosu, стрибок ножиці на балансувальну платформу Bosu та утримання рівноваги однією ногою. Загалом тренування тривали шість тижнів, тричі на день. Через шість тижнів тренувань із використанням балансувальної платформи Bosu встановлена ефективність занять, що підтверджується збільшенням дистанції стрибка однією ногою та сили вертикального стрибка у чоловіків футболістів ($p < 0,05$). Тобто вправи на балансувальній платформі Bosu можуть бути частиною й інших фітнес-програм [152, 202].

Також дослідження [167, 191] спрямовані на вивчення впливу вправ на нестабільній тренувальній поверхні Bosu, щодо покращання пропріоцепції та динамічної рівноваги. Зокрема, виконання стрибків дозволяє підвищити вимоги до нервово-м'язової системи, що позитивно впливає на нейронну

активацію – стосується циклу розтягування-скорочення. А майстерність виконання стрибка є важливою в різних ігрових видах спорту, таких як баскетбол, футбол та волейбол. Стрибок розглядається як здатність до максимальної активації м'язів, що дозволяє прискорювати тіло в такій діяльності, як горизонтальний, вертикальний стрибок і одноногий хоп. Важливі фактори для стрибка – максимальна сила, швидкість розвитку сили, жорсткість м'язів і сила м'язів. Вміння стрибати часто використовується для оцінки фізичної підготовки спортсменів, щоб виміряти вибухову силу та потужність нижніх кінцівок.

Загалом пропріоцепція - це властивість центральної нервової системи щодо можливості визначення відносного положення або руху кінцівок/тулуба під час балансування. Крім того, це підвищує швидкість розвитку сили активації скелетних м'язів під час довільного руху [202, 228]. Тобто тренування на нестабільній поверхні Bosu впливає на пропріоцепцію та нервово-м'язову систему шляхом підвищення вибухової сили, нервово-м'язового контролю й активації скелетних м'язів на початку тренування, що дозволяє покращити результати такої вправи, як стрибки [152, 193].

Метою дослідження, яке проведено іноземними науковцями, було визначення взаємозв'язку між максимальною силою у спринті та показниками вертикального стрибка у висококваліфікованих футболістів [241]. Так, аеробна працездатність футболістів зумовлена спринтерськими серіями, що відбуваються приблизно кожні 90 секунд та тривають у середньому від двох до чотирьох секунд. Загалом серії спринтів становлять 1-11% від загальної дистанції, яку футболіст долає під час матчу, що відповідає 0,5-3,0 % ефективного ігрового часу, тобто часу, коли м'яч у грі.

Також автори зазначають, що покращення аеробної працездатності у висококваліфікованих футболістів дозволяє збільшити відстань, яку вони можуть долати під час гри [190]. Наголошується, що сила і потужність мають однакове значення з витривалістю у висококваліфікованих футболістів.

Потужність, у свою чергу, сильно залежить від максимальної сили, із збільшенням якої пов'язано і покращення відносної сили. Виявлено, що максимальна сила в напівприсіданнях визначає спроможності спринтерських серій та показників вертикального стрибка у футболістів високого рівня. Високі силові показники присідань не означають зниження максимального споживання кисню. Висококваліфікованим футболістам слід зосередитися на тренуваннях максимальної сили, з акцентом на рухах із концентричним скороченням м'язів, що може покращити їхні спринтерські показники та результати стрибка у висоту.

За участю у дослідженні 17 кваліфікованих футболістів було підтверджено наявність сильної кореляції між максимальною силою в напівприсіданнях та результатами спринтерського бігу і висотою стрибка. Також виявлено суттєві часові різниці в межах виконання тесту з бігу на 30 м. Зокрема, у двох гравців були подібні за часом результати під час випробування, але спостерігалися значні відмінності між тим, як вони проходили першу та останню частину дистанції. Відповідно, було зроблено висновок про те, що можна програмувати спринтерські тренування індивідуально для футболістів різного ігрового амплуа [241].

Окрім того, що футбол є одним із найпопулярніших видів спорту, він також є і травмонебезпечним. Дуже поширені серед футболістів пошкодження передніх хрестоподібних зв'язок (ПХЗ) [204]. Пропріоцепція травмованого коліна спортсмена ПХЗ відрізняється стосовно неушкодженого коліна. Пропріоцепцію оцінюють шляхом виявлення пасивного руху або неможливістю змінити положення суглоба у протилежну сторону. З'ясовано про зв'язок пропріоцепції та травми суглобів. Інтеграція нервових процесів у головному і спинному мозку необхідна для передачі пропріоцептивної інформації про положення і рух кістково-м'язової системи, яка контролює, планує та втілює рухові команди. Вправи на координацію рухів довели вплив на нервово-м'язові зміни в нижніх кінцівках. Авторами було проведено дослідження, спрямоване на визначення ефективності специфічної

координаційної вправи на пропріоцепцію травмованих колінних суглобів. Дослідники прийшли до висновку, що вправи на координацію можуть покращити пропріоцепції колінного суглоба травмованих професійних футболістів [169, 170, 204].

Типові дослідження було проведено і іншими науковцями із залученням жінок футболісток [147, 194]. Програма передбачала виконання вправ на гнучкість, силу та спеціальних вправ на спритність, що заміняли традиційну розминку. Кожній групі було надіслано навчальний лист, який містив відеокасету з програмою на 20 хвилин та додаткову інформацію. Кожен тренер відвідав обов'язкову зустріч-навчання, в якій зазначалась інформація щодо запобігання травмам і підвищення працездатності. Програма передбачала проведення дистанційно розминки, яку спортсмени виконують до тренувань. Відеозапис складався з пояснення, 3 основних розминок, техніки виконання 5 вправ на гнучкість для тулуба та нижніх кінцівок, техніки виконання 3 силових вправ, 5 пліометричних вправ і 3 футбольних специфічних вправ на спритність. Зверталась увага на правильність кожної вправи з дотриманням належної техніки. Додатково надавалась детальна інформація щодо виконання конкретної вправи. Дослідження тривало 2 роки. Результати свідчать про значну швидкість зменшення травм ПХЗ, відсоток яких коливався від 60 % до 89 %; коефіцієнт зменшення травматизму коливався від 74 % до 88 % [194].

Про те, що у футболістів дуже часто спостерігається травма ПХЗ, наголошується і у дослідженнях інших фахівців [144]. Вони зазначають: саме пошкодження ПХЗ спричиняє найбільші фінансові витрати та найбільшу кількість пропущених ігрових днів у футболі. Аналогічно до більшості видів спорту, травми ПХЗ в футболі, виникають як у контактних, так і в безконтактних ситуаціях. Більшість ПХЗ травм спостерігаються при згинанні колінного суглоба у діапазоні від 0° до 30°, переважно під час бігу та стрибків. Вправи, які передбачають різку зміну напрямку руху, швидкі зупинки або прискорення, мимовільні зупинку та інші рухи, також

підвищують ризик отримання травми. У стрибку при цьому рухи включають приземлення з варіативними показниками: внутрішнє обертання і зовнішнє обертання [144]. Авторами запропоновано програми для профілактики таких травм, пов'язаних із ПХЗ. Виявлено, що існує можливість зменшення частоти травм ПХЗ у футболі. Однак наголошується на потребі дотримання відповідних протоколів профілактики. Використання запропонованих методів, поряд із іншими інноваційними засобами, автори вважають необхідним для зменшення ризиків травмування у футболістів [144, 215, 221].

Також однією з поширених травм у футболі є розтягнення підколінного сухожилля, передумовою якої є погана гнучкість спортсмена. Тому тренерами під час розминки рекомендується застосовувати вправи на гнучкість, аби уникнути травм. Однак, результати досліджень, на думку [151], свідчать про те, що вправи на гнучкість перед тренуванням, особливо статичного характеру, не запобігають травматизму, а також негативно впливають на прояви вибухової швидкості. Так, дослідження, які проводилися на базі футбольної асоціації Маврикія (МФА), охоплювали анкетуванням 26 футбольних тренерів. Виявлено позитивне ставлення та переконання до застосування вправ на гнучкість у 88% тренерів, які вважають, що стретчінг приносить користь, 93% переконані, що такі вправи дозволяють запобігти розтягненню підколінних сухожилів. Більшість тренерів рекомендують вправи на гнучкість після розминки (81%) і після тренування (93%). Також 76% тренерів радили ці вправи використовувати після тренувальних навантажень. Більшість тренерів (96%) використовували статичний стретчінг. Авторами була запропонована методика, спрямована на профілактику розтягнення підколінного сухожилля у футболістів [151].

На сьогодні серед сучасних засобів фітнесу популярною є система тренувань з гімнастичними палицями різної довжини та ступенем супротиву, що розрахована на розвиток гнучкості, мобільності, сили, активації м'язів та координації – Stick mobility. Система Stick Mobility дозволяє збільшити

амплітуду рухів та покращити нервово-м'язовий зв'язок. У системі використовується stick - спеціальна гімнастична палиця як засіб, що сприяє збільшенню діапазону рухів, загальних силових показників, покращенню постави, розвитку здатності зберігати стійку рівновагу та відчуття положення тіла у просторі. Комплекси тренувань за допомогою цієї системи доцільно використовувати щодня у межах тренувальних занять спортсменів або як самостійний вид оздоровчого заняття. Така система є акредитованою Національною академією спортивної медицини (National academy of sports medicine, NASM), Національною асоціацією силового та кондиційного тренування (National strength and conditioning association, NSCA), Асоціацією легкої атлетики та фітнесу Америки (Athletics and fitness association of America, AFAA), Національним коледжем фахівців з фізичних вправ (National college of exercise professionals, NCEP), Міжнародною асоціацією спортивних наук (International sports sciences association, ISSA), Асоціацією сертифікацій фітнес-лідерів Альберти (Alberta Fitness Leadership Certification Association, AFLCA, Канада).

Інша система, яка колись активно використовувалась у лікувальній фізичній культурі, а на сьогодні є надзвичайно популярною у професійному спорті, - міофасціальний реліз (МФР) [194, 200]. Це система механічного впливу на м'язову та сполучну тканину організму спортсмена за допомогою спеціальних ролів, циліндрів, одинарних або сполучених між собою м'ячів. Інвентар, що застосовується у МФР, різниться за розмірами, діаметрами, рельєфом та ступенями супротиву матеріалів, із яких вони виконані. Також використовується для пришвидшення процесів відновлення спортсменів після тренувальних навантажень та зниження больових відчуттів; сприяє розвитку гнучкості, мобільності та покращанню пропріоцепції [25, 43, 82, 184].

Науковцями [156] було запропоновано програму фізичної підготовки з використанням інноваційних засобів фітнес-тренінгу - МФР, а саме: вправ зі спеціальними циліндрами. Вправи МФР використовувалися у підготовчій та

заклучній частинах тренувальних занять кваліфікованих футболістів. Впровадження засобів МФР, в тренувальний процес кваліфікованих футболістів ФК «Зоря» (м. Луганськ), сприяло покращенню рівня загальної та спеціальної фізичної підготовленості та досягненню високих спортивних результатів. Зокрема, результатами застосування мануальних технік МФР у тренувальному процесі кваліфікованих футболістів були розслаблення хронічно напружених м'язів; відновлення рухливості та нормальної амплітуди руху у суглобах; поліпшення еластичних властивостей м'язово-зв'язкових структур опорно-рухового апарату футболістів; оптимізація гемодинаміки і лімфодинаміки на мікроциркуляторному рівні; оптимізація загальних і локальних метаболічних процесів в організмі; відновлення функцій опорно-рухового апарату футболістів після надмірних фізичних навантажень і травм; поліпшення пропріорецепції та нейром'язового контролю; оптимізація психоемоційного стану. Авторами зафіксовано зменшення кількості спортивних травм, пов'язаних з пошкодженням м'язово-зв'язкових структур нижніх кінцівок та тулуба футболістів – на 11,11% [156].

Отже, аналіз науково-методичної літератури та досвід практичної діяльності з професійними футбольними клубами України свідчать, що на сьогодні з метою підвищення фізичної підготовленості футболістів необхідним є впровадження новітніх технологій із використанням сучасних методик фітнес-тренінгу.

Висновки до 1 розділу

Як свідчить узагальнення даних науково-методичної літератури з питань змісту фізичної підготовки футболістів, фахівці значну увагу приділяють вдосконаленню всіх основних фізичних якостей: швидкості, сили, витривалості, координації. Однак вагомого значення набуває проблема диференціації засобів фізичної підготовки футболістів різного ігрового амплуа.

З'ясовано, що морфологічний профіль воротарів у футболі є надзвичайно важливим для успішної змагальної діяльності, оскільки антропометричні характеристики безпосередньо впливають на успішність технічних і тактичних дій. Виявлено і потребу у більш глибокому дослідженні функціональної підготовленості футболістів. Також встановлено доцільність диференціації програм фізичної підготовленості футболістів із різним ігровим амплуа.

Виокремлено коло основних проблем, з якими стикаються тренери з фізичної підготовки: підвищення рівня аеробної працездатності, удосконалення координаційних здібностей, встановлення взаємозв'язку між максимальною силою та результатами вертикального стрибка, визначення кореляційних зв'язків між силовими показниками та витривалістю, а також між максимальною силою і швидкісними якостями спринтерського бігу, профілактика травматизму тощо.

Сучасний розвиток фітнес-технологій сприяє зростанню інтересу до застосування у навчально-тренувальному процесі футболістів. Аналіз існуючих підходів до вдосконалення програм фізичної підготовки із використанням засобів фітнесу підтверджує доцільність їхнього впровадження з урахуванням індивідуальних можливостей гравців різного амплуа. Особливо це стосується воротарів, діяльність яких потребує високого рівня швидко-силової, координаційної підготовленості та здатності оперативно реагувати на раптові зміни ігрової ситуації.

Матеріали першого розділу викладені у публікаціях [12, 13, 14].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Методи дослідження

Для вирішення завдань дослідження було використано наступні методи: аналіз та узагальнення інформації наукової та методичної літератури, документальний метод, експертне оцінювання, педагогічне спостереження, медико-біологічні методи, педагогічне тестування, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

Аналіз та узагальнення інформації наукової та методичної літератури.

Здійснювався аналіз наукової та методичної літератури, мережі Інтернет щодо питань фізичної підготовки футболістів різного ігрового амплуа та її взаємозв'язку з іншими сторонами системи спортивного вдосконалення гравців, зокрема сучасних проблем застосування новітніх технологій для підвищення фізичної підготовленості та функціонального стану спортсменів ігрових видів спорту, а також основ техніко-тактичної підготовки та питань удосконалення навчально-тренувального й змагального процесу у різні періоди підготовки футболістів.

Крім того, активно вивчалось питання сучасного розвитку сфери цифрових фітнес-технологій та своєчасного їхнього впровадження тренерами у навчально-тренувальний процес. Тому значну увагу було приділено й дослідженням, які вивчали різні підходи до вдосконалення програм фізичної підготовки футболістів із використанням саме фітнес-технологій.

Наш інтерес був спрямований і на аналіз змісту авторефератів дисертацій, присвячених проблемам різних сторін підготовки спортсменів у футболі; також матеріалів наукових конференцій і семінарів, на яких висвітлювалися шляхи вдосконалення навчально-тренувального процесу із застосуванням сучасних новітніх засобів, нових програм тренувальних занять у різних періодах циклу підготовки футболістів.

Неабияка увага була приділена й порівняльному аналізу підготовки футболістів різного ігрового амплуа, зокрема воротарів та польових гравців. Адже, як свідчить аналіз літератури, фахівці зосереджуються переважно на проблематиці вдосконалення фізичної підготовленості, що пов'язана з польовими гравцями, які кількісно переважають над воротарями у команді [22, 46, 66, 93, 95, 96]. Разом з тим, від рівня фізичної підготовленості воротаря залежить і виконання техніко-тактичних дій усією командою [49, 121, 126, 128].

Таким чином, нами була опрацьована чимала кількість наукової та методичної літератури з проблематики дослідження (300), список найменувань (літератури) налічує 247 вітчизняних та зарубіжних джерел.

Загалом аналіз наукової літератури здійснювався впродовж усього періоду роботи над дисертацією, що дозволило окреслити основні напрямки дослідження та обґрунтувати потребу використання засобів фітнесу для вдосконалення фізичної підготовленості воротарів у футболі. Разом з тим, основну увагу реалізації даного методу було здійснено на перших двох етапах дослідження.

Документальний метод.

Використано для аналізу таких специфічних правових актів: Регламент всеукраїнських змагань з футболу серед команд клубів Української Прем'єр-Ліги сезону 2021/22; План-календар всеукраїнських змагань з футболу серед команд клубів прем'єр-ліги сезону 2021/22 та 2022/2023; Регламент всеукраїнських змагань з футболу серед команд клубів Української Прем'єр-Ліги сезону 2022/23; План-календар всеукраїнських змагань з футболу серед команд клубів прем'єр-ліги сезону 2023-2024 тощо [100, 101, 102, 104, 105].

Під час роботи з цими документами було застосовано традиційний метод аналізу документальних матеріалів, що передбачав як зовнішнє дослідження (встановлення часу, місця створення, авторства, офіційного статусу та контексту появи документів), так і внутрішнє дослідження (детальне вивчення структури, змісту, ключових положень і практичних

вимог, що регламентують організацію змагань). Такий підхід забезпечив цілісне розуміння нормативної бази функціонування футболу в Україні, дозволив виявити тенденції змін у регламентах різних сезонів та їхній вплив на підготовку спортсменів.

Експертне оцінювання.

Використано для аналізу та вивчення думки кваліфікованих експертів щодо використання у навчально-тренувальному процесі футболістів сучасних засобів фітнесу. Даний метод є одним із найефективніших у дослідженнях, які застосовуються у фізичному вихованні та спорті. Ранжування, що передбачає розташування об'єктів у порядку зростання або зниження, є основою цього методу. Експертами відбувається ранжування чинників впливу на конкретне явище [130, 131, 133].

Відбір експертів передбачав врахування: рівня кваліфікації та освіти, практичного досвіду, обізнаності у використанні сучасних фітнес-технологій у фізичній підготовленості футболістів; вміння аналізувати. Серед тренерів із футболу нами було виокремлено 10 осіб, стаж професійної діяльності яких становив не менше ніж 5 років і загалом сягав від 5 до 27 років. Серед них: 5 експертів – тренери категорії А та А- воротарі; 4 експерти – тренери категорії В; 1 експерт – тренер категорії С.

Анкета для опитування експертів, яка була нами спеціально розроблена (Додаток В), передбачала висвітлення інформації про: частоту здійснення оцінювання фізичної підготовленості футболістів; використання у навчально-тренувальних заняттях фітнес-програм, відповідного періоду підготовки та частини заняття; компоненти фітнесу, які є найважливішими для досягнення успіху у футболі; застосовування тренажерів та спеціальних приладів на заняттях. Анкета містить вступну, демографічну (паспортну) та основну частини та передбачала як закриті, так і відкриті типи запитань та ранжування.

Оцінка узгодженості думок експертів визначалася за величиною коефіцієнта конкордації Кендалла за наступною формулою:

$$W = \frac{12S}{m^2 n(n^2 - 1)}, \quad (2.1)$$

де m – кількість експертів;

n – кількість запитань;

S – сума квадратів відхилень сум рангів від середньої суми рангів, визначалася за наступною формулою:

$$S = \sum_{i=1}^n (R_i - R_{cp})^2, \quad (2.2)$$

$$\text{де } R_{cp} = \frac{1}{n} \sum R_i,$$

$$R_i = \sum_{j=1}^m r_{ij},$$

де r_{ij} – ранг, проставлений j -м кандидатом в експерти i -му показнику.

Відповідно до шкали оцінювання показник W змінюється від 0 до 1 (табл. 2.1). Показник W , який дорівнює 1, свідчить про співпадіння думок експертів. Показник W , який становив 0, свідчить про відсутність зв'язку.

Таблиця 2.1

Шкала оцінювання коефіцієнта конкордації

Значення коефіцієнтів, W	Надійність
0,95-1,00	відмінна
0,90-0,94	добра
0,80-0,89	середня
0,70-0,79	задовільна
0,60-0,69	низька
< 0,59	погана

Дослідження проведено з врахуванням рекомендацій фахівців щодо застосування даного методу у сфері спорту [1, 24, 36, 63, 111, 120, 130, 131]. Проведена оцінка узгодженості думок експертів приймалась як раціональне вирішення щодо питання застосування фітнес-технологій у навчально-тренувальному процесі футболістів з метою вдосконалення фізичної підготовленості.

Педагогічне спостереження.

Педагогічні спостереження здійснювалися за навчально-тренувальним процесом футболістів, різного ігрового амплуа, та їхньою діяльністю під час змагань. Нами було використано та дотримано загальноприйняті рекомендації фахівців [110, 112, 131]. Так, педагогічні спостереження дозволили отримати дані щодо особливостей організації навчально-тренувального процесу, як воротарів, так і польових гравців у футболі; використання різних засобів та методів під час занять із кваліфікованими воротарями у футболі, здійснення різних форм контролю за рівнем тренувального навантаження.

За своєю типологією педагогічне спостереження було:

- за обсягом: тематичне, оскільки фіксувалися дії футболістів різного ігрового амплуа, зокрема воротарів;
- за програмою спостереження: основне, оскільки фіксувався перелік побачених дій футболістів різного ігрового амплуа, зокрема воротарів;
- за поінформованістю: відкрите, оскільки тренер та футболісти були заздалегідь попереджені про здійснення спостереження;
- за стилем: спостереження збоку, оскільки автор був свідком проведення навчально-тренувальних занять;
- за тривалістю: безперервне, оскільки фіксувалися дії футболістів різного ігрового амплуа, зокрема воротарів упродовж усього заняття.

Крім того, фахівці у футболі, зокрема, використовують інформацію, що надходить завдяки використанню цифрової фітнес-технології «Wearable technology» POLAR TEAM PRO [17]. Дослідження дозволили з'ясувати, що інформацію цієї технології розроблено спеціально для гравців командних видів спорту – це переносна система моніторингу спортсменів завдяки високоточним GPS-датчикам (рис. 2.1) [181]. Особливостями таких систем є простота і дистанційне використання, легка інтерпретація результатів та отримання як індивідуальних, так і групових показників спортсменів [148, 164, 176, 205, 213].



Рис. 2.1. Система POLAR TEAM PRO

Дані про рух базуються на роботі інерційного датчика, а серцевий ритм відстежується за допомогою вбудованого модуля [188, 211]. Науковці рекомендують проводити регулярні вимірювання показників ЧСС футболістів у спокої, щоб отримувати оперативну інформацію про функціональний стан та рівень фізичного навантаження [161, 198, 230, 240]. Тому основні показники діяльності воротарів із футболу, які було зафіксовано за допомогою системи POLAR TEAM, було нами проаналізовано та враховано під час наших досліджень.

Так, з'ясовано та проаналізовано, зокрема, такі показники характерні для ігрового амплуа воротарів: кількість прискорень, пройдену дистанцію, максимальну швидкість, фізіологічні реакції, статус відновлення. Отримана інформація узагальнювалася та тренерський склад був поінформований про індивідуальні результати кожного гравця команди. Аналіз результатів здійснювався з урахуванням рекомендацій фахівців [24, 58, 63, 131, 137, 146, 177, 216, 229].

Загалом основними показниками педагогічного спостереження були:

- навчально-тренувальний процес (його зміст та структура);
- зміст фізичної підготовленості (спеціальної) воротарів у футболі;
- рівень функціональної підготовленості воротарів у футболі;

- технічна підготовленість воротарів у футболі;
- особливості змагальної діяльності футболістів.

Медико-біологічні методи.

Оцінювання фізичного розвитку та складу тіла. Нами визначалися показники фізичного розвитку та складу тіла воротарів і польових футболістів. У дослідженні взяло участь 34 футболіста Української Прем'єр-Ліги, серед яких: 11 воротарів і 23 польових гравця.

Так, антропометричне вимірювання передбачало оцінювання 23 показників: вік, маса тіла, довжина тіла; обводи – зап'ястя, передпліччя, плеча у спокою та напруженні, шиї, грудної клітки, талії, стегон, стегна, гомілки; шкірно-жирові складки – грудна, підвздошна, прямих м'язів пресу, косих м'язів пресу, біцепсу, стегно-квадріцепсу, гомілки, під лопаткою, трицепсу, попереку. Композиційний склад тіла футболістів було визначено за 3 показниками: жирові компоненти (%), та безжирова маса тіла (кг).

Письмова інформована згода була отримана у кожного учасника дослідження. Усі вимірювання було проведено із застосуванням стандартного медичного обладнання (медична вага та ростомір), металевої сантиметрової стрічки та електронного цифрового каліперу.

Розроблено двокомпонентну модель складу тіла футболістів різного ігрового амплуа.

Визначення коефіцієнта економізації кровообігу. Також з метою здійснення щоденного контролю за станом відновлення футболістів інформацію показників Polar Team Pro фахівці рекомендують доповнювати показниками про працездатність серцево-судинної системи воротарів. Здійснюють це за допомогою визначення коефіцієнта економізації кровообігу (КЕК).

Коефіцієнт економізації кровообігу (КЕК) є специфічним показником, що використовується для оцінки ефективності кровообігу під час фізичних навантажень. Він може вказувати на те, наскільки ефективно серцево-судинна система реагує на фізичні навантаження, а також на економичність

використання кисню організмом [107]. В нормі у чоловіків значення КЕК становить від 2400 до 3200 у.о. Збільшення величини КЕК вказує на ускладнення роботи серцево-судинної системи. Нормальні та низькі значення КЕК свідчать про процеси економізації кровообігу та можуть виступати показниками адекватності фізичного навантаження на організм спортсмена, оскільки є достатньо інформативною складовою та мають тісні кореляційні зв'язки з показниками продуктивності роботи серця та параметрами різних рівнів регуляції серцевих скорочень [185]. Тому нами також було визначено та проаналізовано коефіцієнт економізації кровообігу у воротарів із футболу. Для цього використовували показник артеріального тиску (АТ) і частоти серцевих скорочень (ЧСС) після 5-хвилинного спокою в положенні сидячи.

Коефіцієнт економізації кровообігу визначали за формулою:

$$КЕК = (АТс - АТд) \times ЧСС, \quad (2.3)$$

де: АТ_с – систолічний артеріальний тиск;

АТ_д – діастолічний артеріальний тиск;

ЧСС – частота пульсу за 1 хв у спокої.

Дослідження враховували рекомендації фахівців [64, 80, 81, 84].

Педагогічне тестування.

Вимірювання часу складної реакції. При тестуванні було застосовано комп'ютерну програму для дослідження сенсомоторних якостей людини «Діагностика» [5]. Вимірювання часу складної реакції (а саме: реакції вибору з двох сигналів – поява зліва і справа) проводилося на початку навчально-тренувальних занять у десяти спробах. Результат фіксувався з точністю до однієї мілісекунди. Перед заліковими спробами спортсмени виконували три ознайомчі спроби.

Оцінювання вибухової сили. Визначення вибухової сили кваліфікованих воротарів у футболі здійснювалося за показником вертикального стрибка згідно з протоколом Bosco Ergo Jump (рис. 2.2). Для оцінки було використано сучасний мобільний додаток «What's My Vertical?» із функцією відеоаналізу,

що доступний на платформі IOS пристроїв фірми Apple. Одинадцять воротарів у футболі виконали по три спроби. Фіксувався кращий результат.

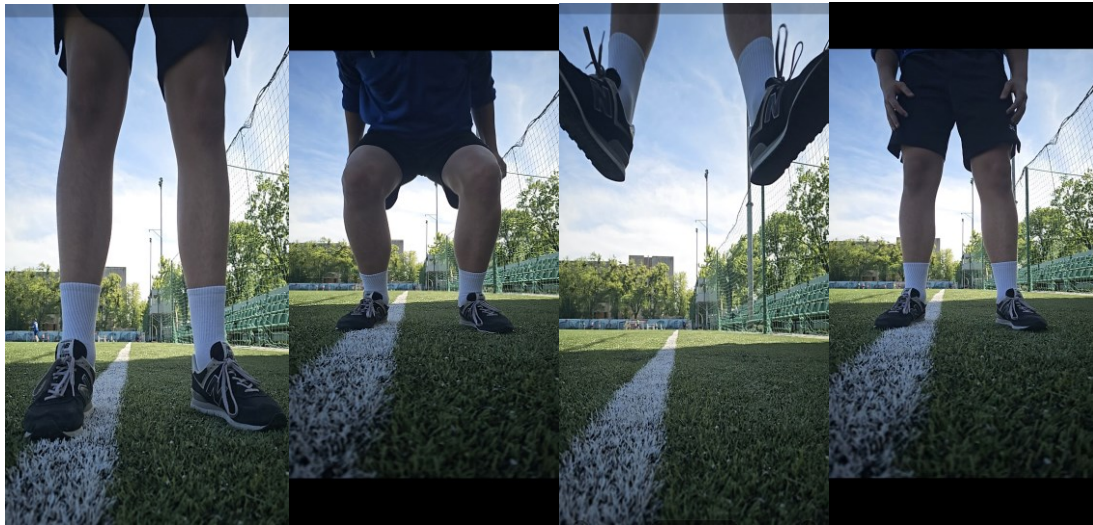


Рис. 2.2. Приклад виконання футболістом вертикального стрибка

Воротар перед тестуванням робив розминку для запобігання травмам. Надалі спортсмен виконував вертикальний стрибок, намагаючись стрибнути якомога вище. Вимірювалася висота стрибка. Вибухова сила визначалась як різниця між максимальною та початковою висотою стрибка.

Оцінювання гнучкості, рівноваги та координації. Здійснювалося за допомогою тесту SEBT (Star excursion balance test), який є динамічним випробуванням, що вимагає сили, гнучкості та пропріоцепції [209, 231, 243].

Для вимірювання рівноваги використовувалося спеціальне полотно. Лінії на полотні для тесту SEBT розташовуються таким чином:

- вони виходять із центральної точки (основи) і спрямовані в різні напрямки, утворюючи форму зірки;
- кожна лінія розташована під кутом 45° одна від одної, що дозволяє оцінити баланс у восьми напрямках. Це забезпечує всебічну оцінку стабільності та координації під час виконання тесту. Спортсмен, стоячи на одній нозі, використовує іншу ногу, щоб витягнутись якомога далі у різних напрямках. Вимірювання за схемою тесту SEBT були проведені за

восьми такими напрямками: 1 – передній, 2 – передньомедіальний, 3 – медіальний, 4 – задньомедіальний, 5 – задній, 6 – задньобоківий, 7 – боковий латеральний, 8 – передньолатеральний. Вимірювання здійснювались на основі відслідковування побаченого як правою, так і лівою ногою (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Приклад вимірювань спортсмена у випробуванні SEBT

Оцінювання динамічної рівноваги - *FMS тест (Functional Movement Screening)*. До комплексу випробувань FMS було включено дванадцять тестів: 1 – присідання; 2 п(л) – переступання через бар'єр; 3 п(л) – випад п(л); 4 п(л) – рухливість верхнього плечового поясу; 5 п(л) – підйом прямої ноги; 6 – розгинання та згинання рук в упорі лежачи; 7 п(л) – ротаційна стабільність. Тести 2, 3, 4, 5 і 7 проводилися у двох варіантах (для правої та лівої сторін).

Так, для виконання 1 тесту присідання необхідно мати бодібар або дерев'яну палку. З В.п. стоячи, ноги нарізно бодібар утримується двома руками, руки над головою. Спортсмен повільно присідає, згинаючи коліна, зберігаючи спину прямою та голову піднятою. Ноги повинні залишатися на підлозі, а коліна не виходити за пальці ніг. Спортсмен присідає, поки стегна не будуть паралельні підлозі (або нижче, якщо можливо). У нижньому положенні він затримується на кілька секунд, зберігаючи рівновагу (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Виконання присідання у комплексі випробувань FMS тестування

Для виконання 2 тесту переступання через бар'єр потрібна планка висотою приблизно до коліна (можна використовувати штангу або дерев'яний брус). Спортсмен повинен стати прямо, ноги нарізно, обличчям до планки. Піднімаючи одну ногу, згинаючи коліно, переступає через планку, не торкаючись її. Опорна нога повинна знаходитися на місці, а тулуб має залишатися нерухомим (не нахиляється вперед або назад). У верхньому положенні слід затриматися на кілька секунд, зберігаючи рівновагу, та обережно опустити підняту ногу та повернутись у В.п. (рис. 2.5).

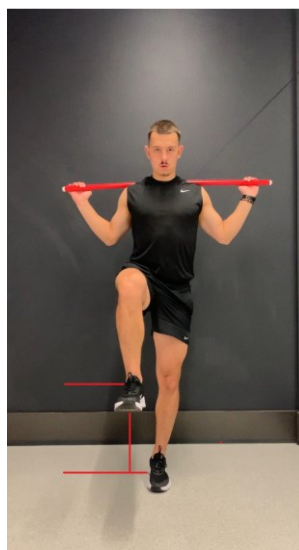


Рис. 2.5. Виконання підняття ноги для переступання у комплексі випробувань FMS тестування

Тест виконується по чергово правою та лівою ногами у трьох спробах.

Для оцінювання координаційних здібностей (3 тест), а також визначення діапазону рухів у кульшових та гомілковостопних суглобах спортсмен виконує випад вперед (рис. 2.6).



Рис. 2.6. Виконання випаду вперед у комплексі випробувань FMS тестування

Спортсмен здійснює крок вперед однією ногою, згинаючи коліно до 90 градусів. Друга нога повинна залишатися позаду. Колінний суглоб ноги, що розташована попереду, не повинен виходити за пальці ніг. У нижньому положенні слід затриматись на кілька секунд, зберігаючи рівновагу та пряме положення тулуба, повернутись у В.п. – стоячи. Тест виконується по чергово правою та лівою ногами у трьох спробах.

Для оцінювання рухливості верхнього плечового поясу використовується сантиметрова стрічка (4 тест). З В.п. стоячи, ноги нарізно спортсмен піднімає одну руку над головою, зігнувши її в лікті. Інша рука повинна бути опущена вздовж тіла, зігнута в лікті за спиною. Потрібно намагатися дотягнутися до пальців руки, яка вгорі. Спина залишається прямою, а голова піднятою (рис. 2.7). Тест виконується двома руками по чергово у трьох спробах.



Рис. 2.7. Оцінювання рухливості верхнього плечового поясу у комплексі випробувань FMS тестування

Виконання фітнес-тесту підйом прямої ноги дає змогу оцінити силу та гнучкість м'язів стегна (5 тест). В.п. лежачи на спині, ноги випрямлені, руки вздовж тіла. Спортсмен повільно підіймає одну ногу, тримаючи її прямою, до кута 45 градусів. Коліно не згинається, інша нога не підіймається. У верхньому положенні слід затриматися на кілька секунд, зберігаючи рівновагу, спина залишається на підлозі. Тест виконується по черговою правою та лівою ногами у трьох спробах (рис. 2.8 А).

Для виконання тесту згинання та розгинання рук в упорі лежачи (6 тест) спортсмен виконує упор, лежачи на підлозі, руки випрямлені й розведені на ширину плечей кистями та зміщені вперед на рівні з підборіддям. Пальці ніг – на підлозі. Тулуб і ноги розташовані на одній прямій лінії, не прогинати спину у поперековому відділі хребта. Спортсмен здійснює згинання та розгинання рук із повною амплітудою (див. рис. 2.8 В). Тест виконується у трьох спробах.

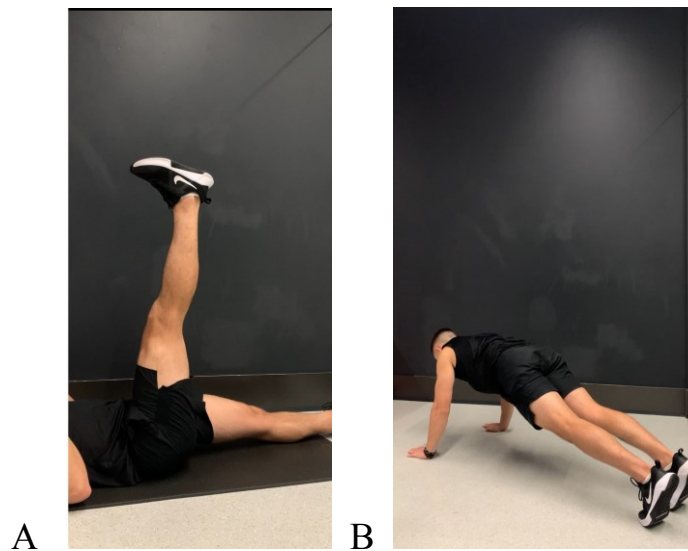


Рис. 2.8. Виконання випробувань у FMS тестуванні

Для оцінки стабільності тіла (7 тест) під час ротаційних рухів для комфорту використовується килимок. Спортсмен знаходиться у В.п. упор стоячи на колінах та одночасно випрямляє праву руку та ногу. Тіло утворює пряму лінію, спина пряма, погляд вперед (рис. 2.9). Не допускається прогинання спини у поперековому відділі хребта. Слід затриматися на кілька секунд, а потім повернутись у В.п. Одна сторона тестується три рази. Надалі повторюється тест на іншу сторону.



Рис. 2.9. Виконання випаду вперед у комплексі випробувань FMS тестування

Кожен тест оцінюється за шкалою від 0 до 3 балів, де:

- 0 — біль під час виконання;
- 1 — невдале виконання або не виконання загалом;
- 2 — задовільне виконання;
- 3 — ідеальне виконання.

Педагогічний експеримент.

Педагогічний експеримент полягав у впровадженні у навчально-тренувальний процес кваліфікованих воротарів таких сучасних засобів фітнесу, як: системи вправ із гімнастичними палицями Stick mobility; комплексів вправ із урахуванням міофасціальних ліній тіла – міофасціальний реліз (МФР); вправ на активацію м'язів із miniband (за індивідуально визначеними групами м'язів); вправ із блочними тренажерами та вільними вагами.

Запропоновані тренувальні заняття воротарів у футболі були інтегровані у загальний навчально-тренувальний процес та спрямовані на розвиток фізичних якостей. Також воротарі брали участь у загальних тренуваннях із усією командою (спільно з футболістами іншого ігрового амплуа) та заняттях із індивідуальної воротарської техніки.

Авторська методика фізичної підготовленості, з пріоритетом індивідуальної підготовки, кваліфікованих воротарів у футболі розрахована на 4 мікроцикли підготовчого періоду навчально-тренувальних зборів згідно з календарем, та передбачала двоетапну систему інтеграції у навчально-тренувальний процес. Методика складалася з одного втягуючого мікроциклу тривалістю 7 днів та трьох основних мікроциклів тривалістю у 21 день.

Втягуючий мікроцикл першого тижня містив у собі п'ять індивідуальних тренувань для кваліфікованих воротарів у футболі, як у тренажерному залі, так і на полі. Структура кожного індивідуального тренування була типовою та складалася з чотирьох блоків. Тривалість одного навчально-тренувального заняття становила 55 хв. та також включала час на опрацювання основної частини тренування воротарської спрямованості.

Після завершення індивідуальної частини заняття воротарі виходили на футбольне поле для відпрацювання основної частини тренування воротарської спрямованості в межах навчально-тренувальної програми підготовки.

Методи математичної статистики.

Статистичне опрацювання результатів дослідження передбачало визначення середнього арифметичного, стандартного відхилення, максимального й мінімального значень, коефіцієнта варіації. Нормальність розподілу результатів педагогічного тестування визначалася методом Shapiro-Wilk. Однофакторний дисперсійний аналіз застосовано для порівняння величини часу реакції між спортсменами. Характер взаємозв'язків між результатами повторюваних спроб визначався з використанням парного лінійного коефіцієнта кореляції Браве-Пірсона. Статистичну істотність кореляційного взаємозв'язку оцінено за критерієм Стьюдента:

$$t = \frac{|r|\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}, \quad (2.4)$$

де r – коефіцієнт кореляції Браве-Пірсона; n – обсяг групи досліджених спортсменів, тобто одинадцять осіб.

Для визначення надійності тестів застосовано внутрішньокласовий коефіцієнт кореляції:

$$ICC = \frac{MS_B - MS_W}{MS_B}, \quad (2.5)$$

де MS_B – міжособова дисперсія, тобто між індивідуальними результатами досліджуваних; MS_W – внутрішньоособова дисперсія, тобто між спробами разом із взаємодією результатів.

Було застосовано загально прийняту шкалу оцінювання надійності тесту за величиною внутрішньокласового коефіцієнта кореляції: надійність тесту неприйнятна 0,60 сумнівна (для характеристики групи) 0,70 погана 0,80 прийнятна 0,90 добра 0,95 відмінна.

Відповідні обчислення проведено з використанням пакету аналізу MS Excel і функцій комп'ютерного пакету Statistica.

Також порівняння антропометричних показників та композиційного складу тіла воротарів із показниками польових гравців проводилося за t критерієм Стюдента для нормального розподілу й за методом Mann-Whitney – у протилежному випадку. Подібність характеру розподілу до нормального проведено в залежності від обсягу вибірок методом Shapiro-Wilk або методом Колмогорова – Смірнова в альтернативному варіанті. Обчислення виконано з використанням функцій пакета Excel (Data Analysis: Two Independent Samples) й пакета Statistica (Mann-Whitney U Test) [36, 83, 236].

Для виявлення узагальнених антропометричних характеристик та складу тіла футболістів різного ігрового амплуа був проведений факторний аналіз.

Абсолютну величину коефіцієнта кореляції було визначено за формулою:

$$|r| = 1 / \sqrt{1 + (n - 2) / t^2}, \quad (2.6)$$

де t – параметр Стюдента для рівня істотності $p=0,05$ й числа ступенів свободи $(n-2)$ при двосторонній нульовій гіпотезі; $n=17$.

2.2. Організація дослідження

Педагогічне тестування виконувалося на базі ГС ДЮСШ ФК «Львів» і ПФК «Львів» м. Львова та охоплювало 34 футболістів віком 16-22 роки, серед яких: 11 - воротарів (n_b) і 23 - польових гравців (n_f) команд УПЛ: ФК «Львів»; ФК «Карпати»; СК «Дніпро-1»; ФК та АФ «Рух»; ФК «Шахтар»; ПФК «Львів». Дослідження проведені відповідно до основних біоетичних норм Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення науково-медичних досліджень із поправками (2000 р.,

з поправками 2008 р.), Універсальної декларації з біоетики та прав людини (1997 р.), Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (1997 р.) та не суперечать нормам українського законодавства і відповідає вимогам Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26 листопада 2015 року № 848-VIII. Письмова інформована згода була отримана у кожного учасника дослідження [34].

Дослідження проводилися впродовж чотирьох етапів (із вересня 2021 до жовтня 2025 року):

I-й етап – пошук, аналіз та узагальнення наукової та методичної літератури (навчально-тренувальних програм, методичних посібників, наукових публікацій) – дослідження системи фізичної підготовки воротарів у футболі у різних періодах річного макроциклу.

II-й етап – проведення експертного опитування, визначення антропометричних показників та композиційного складу тіла воротарів і польових гравців у футболі; показників фізичної підготовленості воротарів у футболі, розробка методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі засобами фітнесу.

III-й етап – проведення педагогічного експерименту з метою визначення ефективності запропонованої методики вдосконалення фізичної підготовленості воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу.

IV-й етап – аналіз і узагальнення отриманих результатів, формулювання висновків, оформлення дисертаційної роботи.

РОЗДІЛ 3

ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ФІТНЕС-ТЕХНОЛОГІЙ У ФІЗИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ КВАЛІФІКОВАНИХ ВОРОТАРІВ У ФУТБОЛІ

3.1. Особливості використання у навчально-тренувальному процесі кваліфікованих футболістів фітнес-технологій

Для вивчення думки фахівців щодо особливостей використання у навчально-тренувальному процесі різних засобів фітнесу нами проводилося експертне опитування - 10 осіб. Експертами виступали тренери-викладачі з футболу, стаж професійної діяльності яких складав не менше ніж 5 років і становив у загальному від 5 до 27 років. Також 10 % опитаних тренерів мали тренерську категорію УЄФА – «С» національного рівня; 40 % - тренерську категорію УЄФА – «В» та 50 % тренерів-категорію УЄФА – «А», «А» - воротарів. Пріоритетна більшість тренерів (90 %) освіту здобували у закладах вищої освіти фізкультурного профілю.

Для опитування була розроблена анкета (див. Додаток Б), яка містила вступну, демографічну (паспортну) та основну частини. Там передбачалися закриті й відкриті типи запитань та ранжування. Зокрема, були вивчені питання щодо: використання на навчально-тренувальних заняттях різновидів фітнесу і яких саме: переважність використання засобів фітнесу у відповідні періоди підготовки; пріоритетності застосування засобів фітнесу у відповідній частині навчально-тренувального заняття; пріоритетності компонентів фітнесу для досягнення успіху у футболі; особливостей застосування у навчально-тренувальних заняттях тренажерів та спеціальних приладів та причин (із рангом пріоритетності), які зумовлюють відсутність їхнього впровадження у навчально-тренувальний процес; бажання самих тренерів-викладачів використовувати у навчально-тренувальних заняттях сучасні та інноваційні фітнес-технології.

Оцінка узгодженості думок експертів визначалася за величиною коефіцієнта конкордації Кендела, який знаходився в межах ($0,926 < W < 1$).

Опитування показало, що всі (100 %) тренери з футболу застосовують різні засоби фітнесу. Експерти у порядку важливості визначили відповідний ранг фітнес- програм у навчально-тренувальному процесі футболістів (від 1 – найменш пріоритетного, до 6 – найбільш пріоритетного). Так, серед різних засобів фітнесу експерти надають перевагу степ-аеробіці та танцювальній аеробіці – шосте та п'яте найбільш пріоритетні місця відповідно. Крім того, активно впроваджується у навчально-тренувальні заняття силовий та функціональний фітнес – четверте і третє місця відповідно. А використання кросфіту та стретчингу тренери розташували лише на другому та першому місцях відповідно (табл. 3.1). Коефіцієнт конкордації становив $W = 0,990$ та свідчить про відмінну узгодженість думок.

Таблиця 3.1

Рангове місце використання фітнес-програм у навчально-тренувальному процесі футболістів

Засоби фітнесу	Рангове місце
Степ-аеробіка	6
Танцювальна аеробіка	5
Силовий фітнес	4
Функціональний фітнес	3
Кросфіт	2
Стретчінг	1

Експерти зазначили періоди підготовки, в яких доцільне використання засобів фітнесу. Періоди ранжували у порядку важливості від 1 – найменш пріоритетного до 3 – найбільш пріоритетного. З точки зору більшості опитаних тренерів у підготовчому періоді доцільно переважно використовувати засоби фітнесу (третій ранг). На другому місці визначена потреба використання засобів фітнесу у відновному періоді та найнижче

перше місце експерти надали застосуванню засобів фітнесу під час змагального періоду підготовки (табл. 3.2). Коефіцієнт конкордації становив $W = 0,979$ та свідчить про відмінну узгодженість думок.

Таблиця 3.2

**Основні періоди підготовки використання
фітнес-засобів тренерами з футболу**

Періоди підготовки	Рангове місце
Підготовчий	3
Відновний	2
Змагальний	1

Крім того, доцільно було уточнити про те, в якій частині заняття доцільно використовувати засоби фітнесу. На третьому, найбільш пріоритетному місці, тренери розташували заключну частину заняття; на другому місці – підготовчу частину заняття та на першому – основну частину навчально-тренувального заняття. Тобто одностайно більшість тренерів вважають, що саме у підготовчій та заключній частинах заняття доцільно використовувати засоби фітнесу. Коефіцієнт конкордації становив $W = 0,979$ та свідчить про відмінну узгодженість думок.

Важливо було з'ясувати думку тренерів із футболу і щодо чинників впливу на рівень фізичної підготовленості спортсменів. Слід було подати їх у порядку важливості, присвоївши відповідний ранг (від 1 – найменш пріоритетного до 7 – найбільш пріоритетного). Так, на сьомому місці (найбільш пріоритетному), аби досягти успіху, тренери вважають, що доцільно застосовувати засоби фітнесу для розвитку координаційних здібностей; на шостому місці – засоби фітнесу, які сприяють розвитку спритності; на п'ятому місці – засоби фітнесу, що сприяють розвитку швидкісних здібностей; на четвертому – засоби фітнесу, що сприяють розвитку силових здібностей; на третьому – засоби фітнесу для формування композиції тіла; на другому місці – засоби фітнесу, що сприяють розвитку

гнучкості та найменш пріоритетним із точки зору тренерів є розвиток витривалості з використанням засобів фітнесу (табл. 3.3). Коефіцієнт конкордації становив $W = 0,994$ та свідчить про відмінну узгодженість думок.

Таблиця 3.3

**Чинники впливу на рівень фізичної підготовленості
кваліфікованих футболістів**

Чинники	Рангове місце
Координаційні здібності	7
Спритність	6
Швидкісні здібності	5
Силові здібності	4
Композиція тіла	3
Гнучкість	2
Витривалість	1

Також виявлено, що 90 % тренерів використовують у тренувальних заняттях тренажери або спеціальні прилади, а 10 % відповіли – «ні». Серед них переважають TRX та RIP, як зазначили 55,55 % осіб, а 22,22 % тренерів застосовують гумові амортизатори та 22,22 % тренерів використовують інші варіанти.

Основними причинами, які заважають тренерам впроваджувати у навчально-тренувальний процес тренажери або спеціальні прилади, є такі (визначалося рангове місце): на п'ятому (найбільш пріоритетному) місці – незнання методики роботи; на четвертому місці – їхня необізнаність; на третьому – відсутність досвіду застосування; на другому – недоцільність їх використання та на першому – неефективність їх використання (табл. 3.4). Коефіцієнт конкордації становив $W = 0,982$, що свідчить про відмінну узгодженість думок.

Нами вивчались й особливості застосування інноваційних цифрових технологій футболістами. Адже використання «Wearable Technology» дозволило б підвищити зацікавленість футболістів до застосування інформації про свій функціональний стан у навчально-тренувальному процесі [11].

Таблиця 3.4

Чинники, які негативно впливають на процес використання тренажерів та спеціальних приладів

Чинники	Рангове місце
Незнання методики роботи	5
Необізнаність	4
Відсутність досвіду застосування	3
Недоцільність використання	2
Неефективність використання	1

Так, з'ясовано, що 60 % тренерів вважають за потребу використовувати у навчально-тренувальному процесі футболістів цифрові фітнес-технології «Wearable Technology», а саме: пульсометри, фітнес-трекери, розумні годинники та професійні версії моніторингу тренувальної діяльності. Разом з тим, 40 % тренерів уникає їхнього застосування.

Четверте (найпріоритетніше) місце щодо вагомості застосування цифрових фітнес-технологій «Wearable Technology» тренери відвели професійним системам відстеження тренувальної активності спортсменів (Polar Team Pro, Catapult та ін.); на третьому місці – використання фітнес-трекерів для контролю пульсу та GPS-переміщень; на другому місці тренери розташували застосування пульсометрів для визначення показників частоти серцевих скорочень (ЧСС); на першому місці – використання розумних годинників для фіксації показників ЧСС, GPS-переміщень, сну та добової активності (табл. 3.5). Коефіцієнт конкордації становив $W = 0,702$, що свідчить про задовільну узгодженість думок. Крім того, 100 % тренерів

вважає: отримана завдяки таким цифровим технологіям інформація впливає на планування тренувального процесу.

Таблиця 3.5

Рангове місце застосування цифрових фітнес-технологій «Wearable Technology»

Цифрові фітнес-технології	Рангове місце
Системи Polar Team Pro	4
Фітнес трекери	3
Пульсометри	2
Розумні годинники	1

Також проведені нами педагогічні спостереження за змагальною та навчально-тренувальною діяльністю футболістів свідчать про використання системи моніторингу Polar Team Pro, яка складається з док-станції, GPS-датчиків із вбудованими акселерометрами та комплекту пасків, до яких прикріплюються GPS-датчики. Док-станція використовується для заряджання датчиків та синхронізації записаних даних із онлайн сервісом Polar Team Pro. Онлайн-сервіс PolarTeam Pro – це програмне забезпечення та база даних у хмарному середовищі, що підтримує можливість зберігати інформацію декількох команд. Саме у онлайн-сервісі тренери отримують основні параметри тренувальних навантажень:

- зони ЧСС (середні, максимальні та мінімальні показники);
- швидкісні зони, зони прискорення;
- візуалізація та аналіз графіків ЧСС, дистанції, спринтів;
- аналіз місця розташування (за тепловою картою);
- аналіз частин тренування;
- маркування тренувальних навантажень;
- час відновлення після тренувального навантаження;
- система оцінювання м'язового навантаження;
- формування звітів у форматі Excel за різними часовими проміжками

(тиждень, місяць, сезон) [137, 177].

Загалом 50 % тренерів наголосили, що використовують інформацію, яку отримали за допомогою цифрових фітнес-технологій «Wearable Technology», для покращення спортивного результату футболістів. На жаль, 33,33 % тренерів здійснюють це не завжди, а 16,66 % осіб не використовують отриману інформацію. Крім того, 80 % тренерів проводять тестування фізичної підготовленості спортсменів два рази на рік, а 20 % здійснюють це частіше – три рази на рік.

Однак усі опитані тренери з футболу (100 %) не заперечують щодо використання у навчально-тренувальних заняттях засобів фітнесу. Тобто наші спостереження підтверджують як дані експертного оцінювання, так і результати узагальнення наукової та методичної літератури про вагоме місце застосування фітнес-технологій у підготовці футболістів різного ігрового амплуа. Потребує науково-методичного вирішення проблема вдосконалення фізичної підготовленості футболістів, зокрема воротарів, завдяки спрямованому застосуванню інноваційних засобів фітнесу. Проведене експертне оцінювання спонукає до впровадження у навчально-тренувальний процес сучасних засобів фітнесу для вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі.

3.2. Порівняльний аналіз показників фізичного розвитку та складу тіла кваліфікованих воротарів та польових гравців у футболі

Для оцінювання фізичного розвитку футболістів було проведено антропометричне вимірювання за 23 показниками, а саме:

- 1 – вік, 2 – маса тіла, 3 – довжина тіла;
- *обводи* – 4 – зап'ястя, 5 – передпліччя, 6 – плеча у спокою; 7 – плеча в напруженні, 8 – шиї, 9 – грудної клітки, 10 – талії, 11 – стегон, 12 – стегна, 13 – гомілки;
- *шкірно-жирові складки* – 14 – грудна (великий грудний м'яз), 15 – підвздошна (зубчастий м'яз), 16 – прямий м'яз живота, 17 – косий м'яз

живота, 18 – двоголовий м'яз плеча (біцепсу), 19 – стегно (чотириголовий м'яз) стегно-квадріцепсу, 20 – гомілка (литковий м'яз), 21 – під лопаткою (великий ромбоподібний м'яз), 22 – триголовий м'яз плеча (трицепс), 23 – попереку (найширший м'яз спини на рівні T7-T8);

та визначено композиційний склад спортсменів за 3 показниками, а саме:

- 24 – загальний відсоток жиру, 25 – у перерахунку на кг та 26-кг без жирової маси тіла / «чистої» маси [21].

Подібність розподілу отриманих нами показників до нормального розподілу визначалася методом Shapiro-Wilk. Для опрацювання результатів тестування, розподілених за законом, близьким до нормального ($p > 0,05$), застосовано критерій Стюдента t – тест для незв'язаних сукупностей. Таких показників виявилось 15; для решти 11 показників ($p < 0,05$) використовували метод Mann-Whitney. Аналіз характеру статистичного розподілу результатів антропометрії представлено на рис. 3.1.

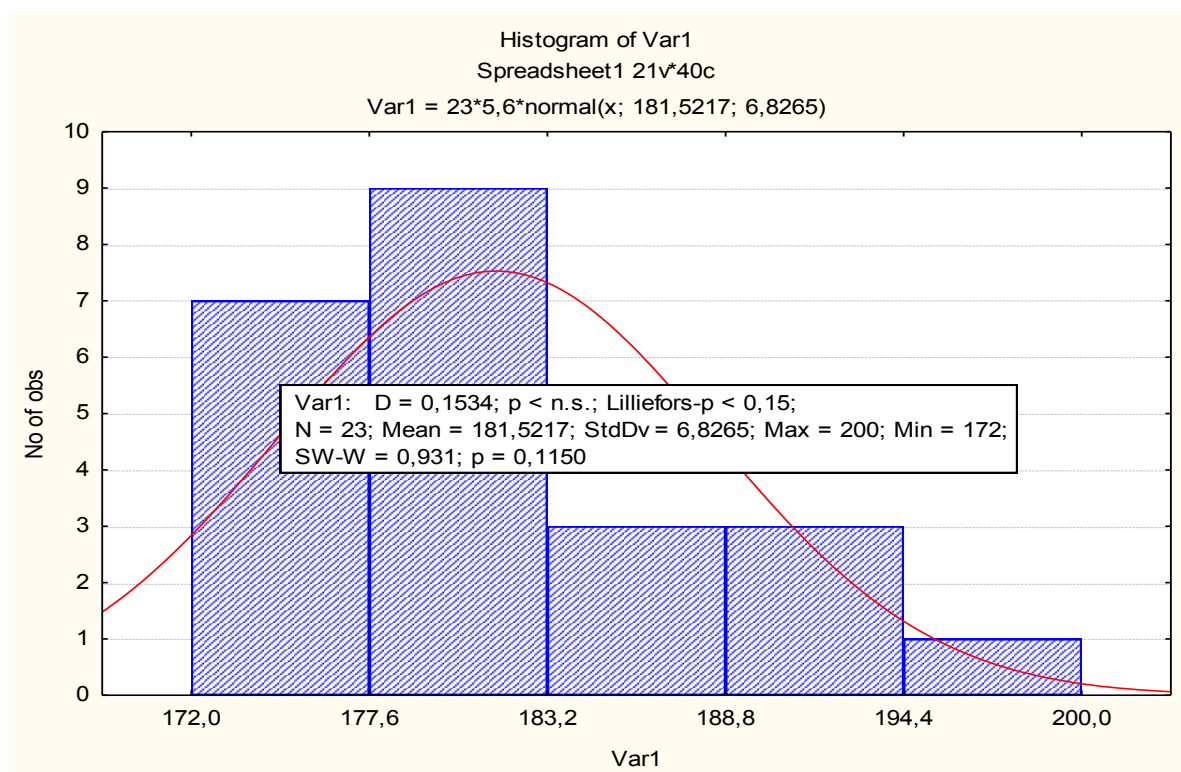


Рис. 3.1. Гістограма результатів вимірювання показника довжини тіла разом із параметрами розподілу за методами Shapiro-Wilk й Колмогорова – Смірнова

За методом Shapiro-Wilk було опрацьовано 11 показників, що дало змогу відхилити нульову гіпотезу про нормальний розподіл результатів антропометрії ($p < 0,05$).

Відповідно до наступних 15 показників, до яких застосовували критерій Стюдента, нульова гіпотеза t – тесту для незв’язаних вибірок про походження результатів антропометрії воротарів і польових гравців зі спільної генеральної сукупності мала вираз: $H_0 : \mu_b = \mu_f$, $H_1 : \mu_b \neq \mu_f$, та була відхилена ($p < 0,05$).

Обчислення отриманих результатів здійснювалося з використанням наступної формули:

$$\delta M = \frac{M_b - M_f}{M_b + M_f} 200\%, \quad (3.1)$$

де M_b середнє арифметичне; SD – середнє квадратичне відхилення; t – критерій Стюдента; df – число ступенів вільності; p – істотність; δM – відносна різниця середніх арифметичних.

Результати опрацьованих показників фізичного розвитку футболістів різного ігрового амплуа (воротарів та польових гравців) представлено у табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Показники фізичного розвитку воротарів (b) та польових гравців (f)

№ показника	M_b	SD_b	M_f	SD_f	$SW-W$	$p(W)$	$p(t)$	$\delta M \%$
2***	82,9	5,8	69,1	7,0	0,964	0,323	<0,001	18,2
10**	80,5	4,4	76,0	3,3	0,979	0,730	0,008	5,7
22*	8,7	1,3	7,6	1,9	0,889	0,002	0,047	14,3
13	38,3	1,9	37,2	1,9	0,977	0,682	0,118	1,9

Примітка. *нульову гіпотезу t – тесту для незв’язаних вибірок про походження результатів антропометрії воротарів і польових гравців зі спільної генеральної сукупності відхилено ($p < 0,05^*$; $p < 0,01^*$; $p < 0,001^*$).

Найбільш яскраво виражену істотну різницю між воротарями та польовими гравцями було визначено за показниками маси тіла, довжини тіла та обводів тіла: зап'ястя, передпліччя, плеча у спокої та напруженні, шиї, стегон. Зокрема, показник маси тіла воротарів становив $82,9 \pm 5,8$ кг, а польових гравців – $69,1 \pm 7,0$ кг, відносна різниця середніх арифметичних сягає 18,2%; показник довжини тіла воротарів становив $192,2 \pm 5,1$ см, а польових гравців – $179,2 \pm 6,5$ см, відносна різниця середніх арифметичних становить 7,0%; показник обводу зап'ястя воротарів становив $17,5 \pm 0,5$ см, а польових гравців дорівнював $16,7 \pm 0,8$ см, відносна різниця середніх арифметичних сягає 4,8%; показник обводу передпліччя воротарів становив $28,3 \pm 0,8$ см, а польових гравців – $26,0 \pm 1,4$ см, відносна різниця середніх арифметичних становить 8,2%; показник обводу плеча у спокої воротарів дорівнює $32,2 \pm 1,7$ см, а польових гравців – $28,4 \pm 1,4$ см, відносна різниця середніх арифметичних складає 12,4 %; показник обводу плеча у напруженні у воротарів сягає $34,7 \pm 1,4$ см, а у польових гравців становив $31,5 \pm 1,6$ см, відносна різниця середніх арифметичних дорівнює 9,6 %; показник обводу шиї воротарів становив $39,7 \pm 0,6$ см, а польових гравців – $37 \pm 1,5$ см, відносна різниця середніх арифметичних сягає 7,1 %; показник обводу стегон воротарів становив $101,7 \pm 2,6$ см, а польових гравців – $95,6 \pm 4,1$ см, відносна різниця середніх арифметичних становить 6,3 %. Тобто воротарі є вищими порівняно з польовими гравцями та здебільшого мають більшу масу тіла. Крім того, за вищеподаними показниками обводів воротарі є більш дужими та кремезними, ніж польові гравці у футболі.

Також виявились істотно відмінними за ігровим амплуа футболістів показники шкірно-жирових складок ($p < 0,001$). Так, показник шкірно-жирової складки прямого м'яза живота воротарів становив $11,7 \pm 1,5$ мм, а польових гравців – $8,6 \pm 2,2$ мм, відносна різниця середніх арифметичних дорівнює 31,2 %; показник шкірно-жирової складки стегна воротарів становив $14,1 \pm 2,2$ мм, а польових гравців – $10,4 \pm 3,1$ см, відносна різниця середніх арифметичних сягає 30,2 %. Відповідно, до отриманих даних загальний

відсоток жиру воротарів становив $7,3 \pm 0,7$ %, а польових гравців – $5,6 \pm 1,4$ %, відносна різниця середніх арифметичних становила 26,8 %; маса жиру воротарів становила $6,1 \pm 0,8$ кг, а польових гравців – $3,9 \pm 1,2$ кг, відносна різниця середніх арифметичних сягає 44,1 %, а також показник «чистої маси» воротарів становив $76,8 \pm 5,1$ кг, а польових гравців – $65,5 \pm 6,4$ кг, відносна різниця середніх арифметичних складає 15,9 кг.

Таким чином виявлена суттєва різниця за показниками, що досліджувалися у футболістів різного ігрового амплуа. Також ці футболісти значно різняться і за віком (9,5 %, $p < 0,01$).

Наявна відмінність і за показниками обводів грудної клітки, що становила 9,7 % ($p < 0,01$), та талії 5,7 % ($p < 0,01$) відповідно. Показники шкірно-жирової складки поперекового відділу спини та грудного м'яза також мають виразну відмінність 19,7 % та 25,3 % ($p < 0,01$) відповідно. Тобто воротарі є більшими за показниками об'ємів у грудній клітці, талії та шкірно-жирових складок поперекового відділу спини. Виявлено незначну різницю (14 %, $p < 0,05$) між воротарями та польовими гравцями за показником шкірно-жирової складки триголового м'яза плеча.

Порівняльний аналіз показників обводу гомілки та шкірно-жирових складок у ділянках косих м'язів живота, двоголового м'яза плеча, підвздошної, гомілки та під лопаткою у воротарів і польових гравців не встановив статистично істотної різниці ($p = 0,111 - 0,942$). Зокрема, як приклад, наведемо показник обводу гомілки, який у воротарів становить $38,3 \pm 1,9$ см, а у польових гравців – $37,2 \pm 1,9$ см, що дорівнює 1,9 % відносної різниці середніх арифметичних.

Також був проведений факторний аналіз отриманих результатів фізичного розвитку [21]. Метою даного аналізу було виявлення узагальнених антропометричних характеристик та композиційного складу тіла футболістів різного ігрового амплуа. Оскільки разом воротарів і польових гравців було обстежено 34 особи, батарея тестів була сформована у максимально можливій кількості – 17 (як половина обсягу групи досліджених гравців).

Відповідні результати були відібрані відповідно до 26 показників та виявлено інформативні фактори (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Результати факторного аналізу

Фактор №1	Фактор №2	Фактор №3	Фактор №4	Показники
-0,958	-0,191	0,000	0,102	маса тіла
-0,801	-0,095	-0,101	0,219	довжина тіла
-0,894	-0,072	0,085	-0,101	обвід передпліччя
-0,908	-0,156	0,126	-0,085	обвід плеча в спокої
-0,857	-0,118	0,102	-0,132	обвід шиї
-0,357	-0,048	0,140	-0,758	обвід грудної клітки
-0,820	-0,109	0,233	-0,056	обвід талії
-0,930	-0,052	-0,066	0,011	обвід стегон
-0,664	-0,349	0,114	0,383	обвід гомілки
-0,097	0,465	0,643	-0,069	шкірно-жирова підвздошна складка
-0,196	0,750	0,191	0,222	шкірно-жирова складка косих м'язів живота
-0,326	0,673	-0,138	0,347	шкірно-жирова складка двоголового м'язу плеча
-0,712	0,316	-0,488	-0,077	шкірно-жирова складка стегна
-0,454	0,256	-0,609	-0,231	шкірно-жирова складка гомілки
-0,454	0,662	-0,207	-0,178	шкірно-жирова складка триголового м'язу плеча
-0,707	0,194	0,518	0,032	шкірно-жирова складка поперекового відділу спини
-0,628	-0,379	-0,247	0,203	без жирова маса тіла
7,993	2,244	1,584	1,124	Власні числа
47,0	13,2	9,3	6,6	Частина загальної варіації, %

Абсолютну величину коефіцієнта кореляції було визначено за формулою:

$$|r| = 1 / \sqrt{1 + (n - 2) / t^2}, \quad (3.2)$$

де t – параметр Стюдента для рівня істотності $p \leq 0,05$ й числа ступенів свободи $(n-2)$ при двосторонній нульовій гіпотезі; $n=17$.

Отримані результати систематизовано та подано у табл. 3.8.

Вірогідність кореляції на відповідних рівнях істотності

<i>p</i>	0,05	0,01	0,001
<i>t</i>	2,037	2,738	3,622
<i>r</i>	0,339	0,436	0,539

Для подальшого розгляду отриманої інформації за величиною власних чисел, що мали показник не менше 1, були відзначені чотири інформативні фактори: фактор №1 (7,99); фактор №2 (2,24); фактор №3 (1,58) і фактор №4 (1,12). За відносним внеском у загальну варіацію, який мав складати більше 10 %, виявлено два інформативні фактори: фактор №1 – 47,0 %, фактор №2 – 13,2 % (див. табл. 3.7).

Вдалося виявити такі найважливіші показники для цієї групи факторів: маса тіла, довжина тіла, обводи: передпліччя, плеча в спокої, шиї, талії, стегон, гомілки; шкірно-жирові складки: косого м'яза живота, двоголового м'яза плеча, стегна, триголового м'яза плеча, поперекового відділу спини; композиційного складу тіла – «чиста маса».

Таким чином отримані результати у подальшому дозволять тренерам вносити корективи у навчально-тренувальний процес щодо підвищення фізичної та функціональної підготовленості футболістів. Тобто композиційний склад тіла футболістів різного ігрового амплуа набуває вагомого значення у процесі планування програм фізичної підготовленості з використанням засобів фітнесу [6].

Встановлено потребу диференціації програм фізичної підготовки футболістів за різними ігровими амплуа. Потребує подальшого вивчення рівень фізичної підготовленості саме воротарів та необхідне виокремлення спеціалізованих педагогічних випробувань для здійснення фітнес-тестування. Перспективним напрямом є також визначення оптимальних параметрів тренувального навантаження з урахуванням морфо-функціональних особливостей спортсменів. Це забезпечить підвищення дієвості у реалізації

індивідуального підходу у навчально-тренувальному процесі та сприятиме більш ефективному розвитку основних для кожного амплуа фізичних якостей.

3.3. Характеристика сенсомоторної реакції та фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі

3.3.1. Оцінювання складної реакції воротарів у футболі

Вимірювання часу реакції є популярним та інформативним тестом в ігрових видах спорту, зокрема у футболі. Особливо важливим психофізіологічним показником спортивної майстерності час реакції у футболі є для воротарів. Фахівці, які спеціалізуються в ігрових видах спорту, вивчають фізіологію цього тесту, вдосконалюють методику вимірювань часу реакції. Інформативність тесту вирішальним чином залежить від адаптації методики його проведення відповідно до спортивної кваліфікації спортсменів, стандартизації умов проведення вимірювань, якості статистичного опрацювання результатів тесту [20, 187]. Разом із інформативністю надійність тесту визначає його головну якість – автентичність. Основною формою надійності є стабільність тесту, а саме: його здатність до відтворення результатів при повторенні тестування в однакових умовах через певний проміжок часу.

Для футболістів важливим є визначення часу складної реакції, коли передбачається наперед задане реагування на один із двох або більше видів сигналу. Складна реакція (реакція вибору) передбачає реагування у таких режимах: вибір між правдивим і гальмівним сигналами (наприклад, за кольором); вибір із двох сигналів при появі зліва або справа; вибір із двох сигналів при розширенні з центру вліво або вправо; вибір із двох сигналів при розширенні зліва або справа до центру; вибір із трьох сигналів при розширенні вліво, вправо або вгору.

Тому для підвищення якості навчально-тренувального процесу та результативності змагальної діяльності актуальним є пошук ефективних шляхів оцінювання різних сторін підготовленості футболістів, зокрема воротарів, у тому числі й реакції вибору [20].

Нами було проведено 110 вимірів часу реакції, по десять для кожного з одинадцяти обстежених воротарів у футболі. Виявлено статистично істотну різницю ($p < 0,001$) у величині часу складної реакції між спортсменами (від $281,4 \pm 31,8$ мс до $391,9 \pm 14,9$ мс) (рис. 3.2).

Відносний внесок різниці величини часу складної реакції між спортсменами (28,5 %) від сумарної варіації виявився помітно меншим, ніж відповідний внесок варіації між спробами (71,5 %).

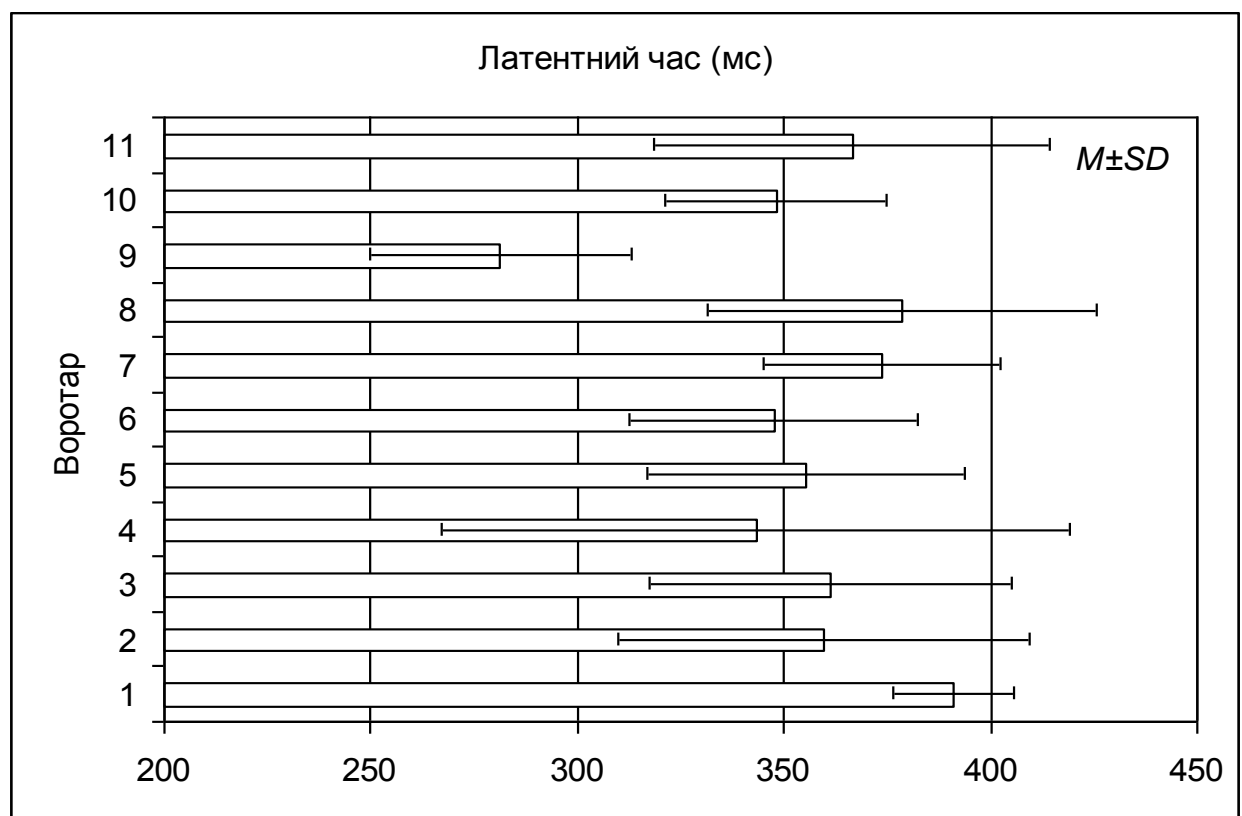


Рис. 3.2. Час складної реакції воротарів у футболі

Характер розподілу величини часу реакції виявився статистично близьким до нормального розподілу ($SW-W=0,793 \div 0,938$; $p > 0,05$), що дало можливість застосувати для опрацювання результатів вимірювань методи

параметричної статистики (табл. 3.9). Індивідуальна варіація результатів вимірювань часу складної реакції виявилася на середньому рівні ($V=3,8 \div 22,1$ %).

Таблиця 3.9

**Результати статистичного опрацювання часу складної реакції
кваліфікованих воротарів у футболі**

Показники*	Воротарі										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
M , с	391,0	359,6	361,3	343,2	355,1	347,5	373,6	378,5	281,4	348,0	366,4
SD , с	14,9	50,0	43,9	75,9	38,5	35,1	28,6	46,9	31,8	26,9	48,1
Max , с	412	428	476	422	421	401	413	463	332	385	436
Min , с	368	241	313	185	306	307	326	315	243	297	306
$V\%$	3,8	13,9	12,2	22,1	10,8	10,1	7,6	12,4	11,3	7,7	13,1
$SW-W$	0,921	0,919	0,824	0,814	0,904	0,863	0,931	0,938	0,898	0,793	0,850
$p(W)$	0,364	0,350	0,029	0,020	0,245	0,083	0,460	0,534	0,210	0,051	0,128

Примітка. * M – середнє арифметичне; SD – стандартне відхилення; Max і Min – найбільше і найменше числа; V – коефіцієнт варіації; $SW-W$ – статистика Shapiro-Wilk; p – рівень істотності відхилення статистичної гіпотези про нормальність розподілу результатів.

Результати дисперсійного аналізу стосовно гіпотези про однаковість величини часу складної реакції всіх одинадцяти обстежених представлено в табл. 3.10.

Таблиця 3.10

**Результати дисперсійного аналізу величини часу складної реакції
кваліфікованих воротарів у футболі**

Джерело варіації	SS^*	df	MS	F	p	$F(0,05;9)$	$Q\%$
Міжособова	80464,5	10	8046,4	3,945	<0,001	1,928	28,5
Середособова	201093,2	99	2039,4				71,5
Разом	282367,7	109					100

Примітка. * SS – сума квадратів відхилень від середньої; df – кількість ступенів свободи; MS – дисперсія; F – критерій Фішера – Снедекора; p – статистична істотність; Q – частка варіації у загальній сумі квадратів відхилень від середнього арифметичного.

Оскільки міжособова (між спортсменами) дисперсія ($MS_B=8046,4$) виявилася більшою за суму внутрішньоособової (між спробами) дисперсії (585,5) та дисперсії взаємодії (2184,8), для оцінювання надійності тесту було застосовано інтракласовий коефіцієнт кореляції (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Результати дисперсійного аналізу за кореляції даних із часу складної реакції кваліфікованих воротарів у футболі

Джерело	SS^*	df	MS	F	p	$F(0,05;9)$	$Q\%$
Міжособова	80464,5	10	8046,4	3,683	<0,00	1,938	28,5
Середособов	5269,7	9	585,5	0,268	0,982	1,986	1,9
Взаємодія	196633,0	90	2184,8				69,6
Залишок	201903,0	99	2039,4				71,5
Разом	282367,0	109	2591	ICC	0,747		100

Примітка. * SS – сума квадратів відхилень від середньої; df – кількість ступенів свободи; MS – дисперсія; F – критерій Фішера – Снедекора; p – статистична істотність; частка варіації у загальній сумі квадратів відхилень від середньої; Q – частка варіації у загальній сумі квадратів відхилень від середнього арифметичного; ICC – коефіцієнт інтракласової кореляції.

За величиною цього коефіцієнта ($ICC=0,747$) надійність тесту на латентний час може бути оцінена прийнятною (рис. 3.3).

Таким чином, отримані результати дослідження є надійними, а тестування складної реакції (реакції вибору) у кваліфікованих воротарів у футболі може застосовуватися у навчально-тренувальному процесі.

Ми також підтримуємо думку фахівців про необхідність пошуку нових методик розвитку та вдосконалення спеціальної фізичної підготовки у футболі, що зумовлено постійним зростанням інтенсивності ігрової діяльності та підвищенням вимог до функціональних можливостей спортсменів. Особливої актуальності набуває індивідуалізація тренувального процесу з урахуванням ігрового амплуа, морфофункціональних особливостей та рівня підготовленості гравців. Це стосується передусім воротарів, діяльність яких має специфічний характер і вимагає високого рівня

швидкісно-силових якостей, координаційних здібностей, гнучкості та вибухової сили.

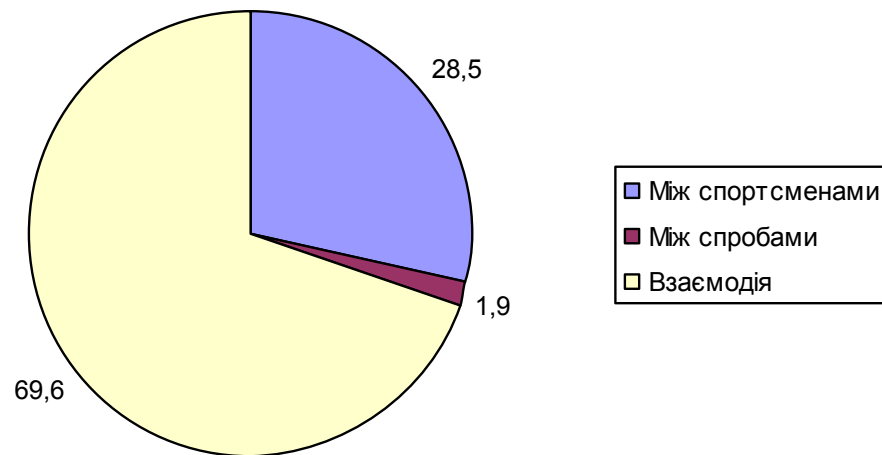


Рис. 3.3. Частка варіації результатів тестування реакції вибору у воротарів у футболі

3.3.2. Оцінювання фізичних якостей воротарів у футболі

Для оцінки впливу тренувального процесу на фізичну підготовленість кваліфікованих воротарів у футболі тренери з силової та кондиційної підготовки використовують фітнес-тестування, яке є формою контролю за станом здоров'я та готовністю спортсменів до змагальної діяльності. Так, опитування тренерів у футболі свідчать, що у більшості випадків ці тестування проводяться двічі на рік [16].

Однією з вимог до фітнес-тестувань воротарів у футболі є поєднання спеціальних навичок та прояву комбінації фізичних якостей. Також фітнес-тестування можуть значно розширити знання тренерів щодо впливу тренувального навантаження та допомогти індивідуалізувати програму тренувань [154]. Фітнес-тестування зумовлені біомеханічними та фізіологічними вимогами виду спорту і зазвичай здійснюються у польових умовах завдяки їхній простоті, економії часу та порівняно з лабораторними тестами низькій вартості. Порівняльний аналіз отриманих даних може

відбуватись як між гравцями одного амплуа, або спортсменами команди, так і між результатами одного спортсмена, що вимірювалися впродовж чітко визначеного часу [16, 162, 233].

Фахівцями визначено порядок проведення фітнес-тестів, які повинні враховувати фізіологічні показники відновлення після фізичних навантажень та тривалість проведення самих тестів. Важливим чинником, що має вплив на достовірність результатів, є час відпочинку між виконаними фізичними навантаженнями [16, 141, 233]. Враховуючи рекомендації Національної асоціації сили та кондиціонування (NSCA), фітнес-тестування доцільно проводити у такій послідовності: у спокої та без значної втоми - визначення частоти серцевих скорочень у спокої, оцінювання складу тіла, випробування на гнучкість, стрибкові тести; спритність; силу та потужність; спринт; локальну м'язову витривалість; анаеробну потужність та аеробну працездатність [16, 173].

Фактором, що ускладнює проведення фітнес-тестів, є фізичне навантаження, адже встановлена помірна та висока кореляція між фітнес-тестами силових показників, потужності та швидкісних спринтів, яка зумовлена специфікою рухів у футболі та тривалістю рухової дії [16, 241].

Тобто, враховуючи рекомендації фахівців [173, 233, 241, 242], під час фітнес-тестування воротарів у футболі доцільно визначати: склад тіла, час складної реакції, вибухову силу (вертикальний стрибок за протоколом Bosco Ergo Jump), гнучкість і координацію (SEBT), рухливість суглобів (FMS). Детальний опис випробувань подано у розділі 2. Тому наші подальші дослідження були спрямовані на визначення рівня фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням вищезазначених фітнес-тестів.

Так, для оцінки вибухової сили воротарів у футболі нами застосовано фітнес-тест - вертикальний стрибок за протоколом Bosco Ergo Jump. Завдяки мобільному додатку «What's My Vertical?», який має функцію відеоаналізу, було й обчислено отримані показники [15, 197].

Одинадцять ($n=11$) воротарів виконали по три спроби (табл. 3.12). Максимальний результат у середньому за трьома спробами сягнув 43,3 см, мінімальний – 28,4 см, а середній показник за трьома спробами становив $35,5 \pm 4,7$ см.

Таблиця 3.12

Результати тесту вертикального стрибка воротарів у футболі (см)

Воротарі	Спроби			М*
	1	2	3	
1	28,9	30,3	29,9	29,7
2	40,1	37,3	37,8	38,4
3	36,2	33,4	35,0	34,9
4	32,4	38,4	35,7	35,5
5	28,7	27,9	28,5	28,4
6	42,1	40,3	43,8	42,1
7	34,7	38,4	39,0	37,4
8	32,5	31,3	31,5	31,8
9	33,2	36,4	35,9	35,2
10	43,3	42,6	44,0	43,3
11	34,9	33,5	34,1	34,2
$M \pm SD^*$	$35,2 \pm 4,9$	$35,4 \pm 4,5$	$35,9 \pm 5,1$	$35,5 \pm 4,7$

Примітка. *М – середнє арифметичне; SD – стандартне відхилення.

Надійність тесту було визначено за величиною міжгрупового коефіцієнта кореляції:

$$ICC = \frac{MS_B - MS_W}{MS_B}, \quad (3.3)$$

де MS_B – міжгрупова дисперсія; MS_W – внутрішньогрупово дисперсія.

Оцінювання надійності тесту проведено за шкалою [197, 236]: недостатня ($ICC < 0,6$) – сумнівна (0,7) – низька – (0,8) середня – (0,9) висока – ($ICC > 0,95$).

Надійність тесту вертикального стрибка була визнана високою ($ICC = 0,962$).

Оскільки результати тесту між спробами показали високу кореляцію, було застосовано модель дисперсійного аналізу за кореляції даних (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

**Кореляційна таблиця за спробами тесту вертикального стрибка
кваліфікованих воротарів у футболі**

Спроби	1	2	3
1	1	4,146*	6,673
2	0,810	1	9,690
3	0,912	0,955	1

Примітка. $*t(0,01; 9)=3,250$; $t(0,001; 9)=4,781$.

Зліва вниз від діагоналі кореляційної таблиці записані абсолютні величини коефіцієнта кореляції Браве-Пірсона, справа вгорі – відповідні величини статистики Стюдента, обчислені за формулою:

$$t = \frac{|r|\sqrt{\nu}}{\sqrt{1-r^2}}, \quad (3.4)$$

де r – коефіцієнт кореляції Браве-Пірсона;

$\nu=11-2=9$ – число ступенів свободи ($n=11$).

Таким чином виявлено сильний ($r=0,810 \div 0,955$) статистично істотний ($p=0,01 \div 0,001$) кореляційний зв'язок між результатами трьох послідовних спроб тесту вертикального стрибка [15].

Встановлено, що міжгрупова варіація, тобто варіація між спортсменами, склала 92,3 % від загальної варіації ($p<0,001$). Внутрішньогрупової варіації, тобто варіації між спробами й похибками, становила 7,7 % від загальної варіації ($p=0,546$). Відповідно, надійність тесту вертикального стрибка є високою (табл. 3.14).

Результати дисперсійного аналізу за кореляції повторюваних спроб

Джерело варіації	<i>SS</i> *	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i> (0,05)	<i>Q</i> %
Воротарі	649,5	10	64,948	25,549	<0,001	2,348	92,3
Спроби	3,2	2	1,586	0,624	0,546	3,493	0,5
Взаємодія	50,8	20	2,542				7,2
Похибки	54,0	22	2,455				7,7
Разом	703,5	32		<i>ICC</i>	0,962		100

Примітка. * *SS* – сума квадратів відхилень від середнього; *df* число ступенів свободи; *MS* – дисперсія; *F* – параметр Фішера – Снедекора; *p* - статистична істотність; *Q* – відсоткова міра внеску до загальної варіації.

Тобто за результатами вертикального стрибка воротарі у футболі показали широкий спектр результатів (від 28,4 до 43,3 см), що свідчить про різний рівень фізичної підготовленості. Деякі воротарі демонструють вищу варіативність у результатах, що може свідчити про нестабільність у виконанні. Тому необхідно індивідуалізувати тренування для покращення результатів, зокрема для воротарів, які мають нижчі показники.

Оцінювання гнучкості та рівноваги воротарів у футболі за допомогою тесту SEBT були проведені у восьми напрямках на правій та лівій нозі. Результати вимірювань у сантиметрах заокруглено до цілих чисел та представлено у табл. 3.15.

Показником гнучкості та рівноваги у варіанті тесту SEBT (Star Excursion Balance Test) було прийнято відношення відстані, на яку відхилявся кінчик великого пальця стопи від центра зірки, до довжини ноги випробуваного. Це співвідношення, збільшене на два порядки для зручності обчислень та подальшого порівняння, розглядалося як кількісний результат тесту, що відображає рівень статичної та динамічної рівноваги спортсмена.

Перевірка нормальності розподілу отриманих даних за допомогою критерію Shapiro-Wilk показала, що результати тесту SEBT відповідають закону нормального розподілу з високою мірою достовірності ($p > 0,6$). Це

дало підстави для застосування методів параметричної статистики під час подальшої обробки та аналізу результатів, що забезпечило коректність статистичних висновків і підвищило надійність інтерпретації отриманих показників.

Таблиця 3.15

Результати відхилень у тесті SEBT на початку педагогічного експерименту (см)

Н*	1		2		3		4		5		6		7		8	
В*	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л
1	84	81	95	92	105	103	106	105	112	111	104	102	97	94	79	77
2	87	84	98	96	107	105	111	107	114	112	107	105	99	97	80	78
3	86	83	98	95	109	106	110	106	115	113	107	104	99	95	81	78
4	88	85	99	97	108	105	112	109	115	113	109	106	101	96	81	79
5	82	80	95	94	104	102	106	104	112	109	103	99	95	94	78	75
6	87	85	98	96	109	106	111	107	116	113	107	105	99	97	81	78
7	85	89	96	98	106	107	109	112	113	114	106	108	98	100	78	80
8	83	82	95	90	105	103	106	103	112	109	104	101	95	93	79	75
9	86	82	99	97	108	106	114	108	115	113	109	106	100	98	81	79
10	88	85	99	96	107	105	114	108	115	112	107	106	100	98	81	79
11	84	82	95	93	105	101	107	104	112	110	104	101	95	92	78	76

Примітки: *Н – напрямок: 1 – передній, 2 – передньомедіальний, 3 – медіальний, 4 – задньомедіальний, 5 – зворотній, 6 – задньобоківий, 7 – латеральний, 8 – передньолатеральний; п – вправо, л – вліво; *В – воротар.

Наприклад, при відхиленні правою ногою довжиною 109 см (табл. 3.16) у передньому напрямку на 84 см показник тесту SEBT дорівнює $100 \cdot 84 / 109 = 77$.

Таблиця 3.16

**Довжина нижніх кінцівок кваліфікованих воротарів у футболі за
результатом тесту SEBT (см)**

Воротар Нога	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
права	109	105	106	104	108	107	114	102	110	102	100
ліва	107	104	104	103	107	105	112	103	109	100	98

Наприклад, при відхиленні лівою ногою довжиною 107 см у зворотному напрямку на 111 см показник тесту SEBT дорівнює $100 \cdot 111 / 107 = 104$ (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

**Нормалізовані (за довжиною ноги) результати тесту SEBT
кваліфікованих воротарів у футболі на початку експерименту**

H*	1		2		3		4		5		6		7		8	
B*	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л
1	77	76	87	86	96	96	97	98	103	104	95	95	89	88	72	72
2	83	81	93	92	102	101	106	103	109	108	102	101	94	93	76	75
3	81	80	92	91	103	102	104	102	108	109	101	100	93	91	76	75
4	85	83	95	94	104	102	108	106	111	110	105	103	97	93	78	77
5	76	75	88	88	96	95	98	97	104	102	95	93	88	88	72	70
6	81	81	92	91	102	101	104	102	108	108	100	100	93	92	76	74
7	75	79	84	88	93	96	96	100	99	102	93	96	86	89	68	71
8	81	80	93	87	103	100	104	100	110	106	102	98	93	90	77	73
9	78	75	90	89	98	97	104	99	105	104	99	97	91	90	74	72
10	86	85	97	96	105	105	112	108	113	112	105	106	98	98	79	79
11	84	84	95	95	105	103	107	106	112	112	104	103	95	94	78	78
M _b	81	80	92	91	101	100	103	102	107	107	100	99	92	92	75	74
SD _b	3,8	3,4	3,9	3,4	4,0	3,3	4,8	3,5	4,3	3,7	4,0	3,9	3,8	3,0	3,2	2,8
V _b %	4,7	4,2	4,2	3,8	4,0	3,3	4,7	3,4	4,0	3,5	4,0	3,9	4,1	3,3	4,3	3,7

Примітки: *Н – напрямок: 1 – передній, 2 – передньомедіальний, 3 – медіальний, 4 – задньомедіальний, 5 – зворотній, 6 – задньобоківий, 7 – латеральний, 8 – передньолатеральний; п – вправо, л – вліво; M_b – середнє арифметичне, SD_b – стандартне відхилення; V_b% – коефіцієнт варіації; * В – воротар.

Загалом у групі досліджених воротарів у футболі зафіксовано доволі однорідні результати тесту SEBT ($V_b=3,3 - 4,7\%$).

Нормалізація результатів тесту SEBT, тобто визначення відношення величини відхилення ноги до її довжини, дозволяє врахувати абсолютні величини тіла людини та їх вплив на параметри гнучкості. Оскільки довжина ноги (в сантиметрах) записується цілим числом із двома-трьома цифрами, то показник тесту також можна записати у такому ж форматі. Точність вимірювань довжини ноги та її відхилення дорівнює $\pm 0,5$ см, що відповідає точності дво-, тризначного цілого числа, яким записують результат тесту.

До комплексу випробувань FMS для оцінювання динамічної рівноваги було включено дванадцять тестів (див. розділ 2). Оцінювання функціональної рухливості (FMS) є важливим інструментом для виявлення обмежень у русі та потенційних ризиків травм. Отримані нами результати дослідження систематизовано та подано у табл. 3.18.

Таблиця 3.18

Результати FMS тестів на початку дослідження

Воротарі	Тести												Загальна кількість балів
	1	2п	2л	3п	3л	4п	4л	5п	5л	6	7п	7л	
1	1	1	1	1	0	2	2	1	1	2	1	1	14
2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	17
3	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	15
4	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	17
5	1	1	0	1	0	2	2	1	1	2	1	1	13
6	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	15
7	2	1	2	2	2	2	0	2	1	1	1	0	16
8	1	1	1	1	0	2	1	1	1	2	1	1	13
9	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	17
10	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	17
11	1	1	0	1	1	2	2	1	1	2	1	1	14

Як приклад, наведемо аналіз результатів оцінювання фітнес-тестування одного з воротарів (першого). Так, показники тестів 1, 3 та 8 підтверджують потребу в роботі над гнучкістю. Тому доцільно застосувати вправи на

розтягування, особливо для м'язів ніг і спини. Також, зважаючи на показники тесту 2, необхідно зосередитися на зміцненні м'язів кора для покращення стабільності опорно-рухового апарату.

Результат тесту 4 спонукає працювати над покращенням координації та, наприклад, використовувати вправи на ротацію тулуба. На жаль, тест 5 спортсмен не здатен був виконати, тому припускаємо, що доцільною є консультація фізіотерапевта. Натомість добрий показник тесту 6 свідчить про готовність до складніших варіацій вправ. Показники тесту 7 свідчать про потребу розвитку сили, а тест 9 вказує на необхідність покращення витривалості. Рекомендується включити вправи на зміцнення м'язів із використанням ваги тіла або блочних тренажерів, а також кардіотренування для розвитку витривалості.

За добрими показниками тесту 10 воротарю рекомендується продовжувати тренування, включаючи прогресивне збільшення навантаження. Про подальшу роботу над технікою виконання рухів говорить показник тесту 11. Показник тесту 12 свідчить про потребу в комплексному підході до фізичної підготовки. Сюди варто включити комплексні рухи, що одночасно задіюють декілька груп м'язів і суглобів.

Загалом результати тестування свідчать про наявність резервів у розвитку рухової амплітуди, стабільності та функціональної рівноваги, що є ключовими чинниками ефективності дій воротаря під час гри. Для підвищення цих показників доцільним є цілеспрямоване використання вправ на рівновагу (зокрема, на нестійких опорах або платформах), що сприяють вдосконаленню пропріоцепції та контролю положення тіла у просторі. Зміцнення м'язів кора за допомогою вправ типу «планка», «міст», а також функціональних комплексів із включенням динамічної стабілізації дає змогу поліпшити передачу зусиль між нижньою та верхньою частинами тіла, що є критично важливим для виконання стрибків, кидків і швидких переміщень у межах воріт.

Розвиток гнучкості через динамічні та активні розтягування сприяє зниженню ризику травм і підвищенню ефективності технічних дій. Додатково слід акцентувати увагу на вдосконаленні координаційних здібностей шляхом використання вправ із м'ячем, багатовекторних переміщень та дій на раптову зміну ситуацій (зорові й звукові сигнали). Принцип прогресивного навантаження, поєднання силових і кардіотренувань, а також вправ із вагою власного тіла забезпечує збалансований розвиток силових, швидкісно-силових здібностей та витривалості. Регулярне повторне тестування дає змогу оцінювати динаміку показників фізичної підготовленості, своєчасно вносити корективи у програму тренувань і підвищувати ефективність індивідуального підходу.

Таким чином, аналіз результатів фітнес-тестування воротарів створює науково обґрунтовану основу для розроблення методики фізичної підготовленості, що максимально відповідає функціональним вимогам і специфічним потребам спортсмена. Узагальнені результати комплексу випробувань FMS кваліфікованих воротарів у футболі подано у табл. 3.19.

Таблиця 3.19

**Результати FMS тестів до педагогічного експерименту
кваліфікованих воротарів у футболі**

Статистика	Показники
M^*	15,3
SD	1,6
$SW-W$	0,939
$p(SW-W)$	0,567
t, Δ	21,9

Примітка. M^* – середнє арифметичне; SD – стандартне відхилення; $SW-W$ – критерій Shapiro–Wilk; $p(SW-W)$ – істотність критерію; Δ – відсоткове зростання величини результатів.

Так, середній бал воротарів у футболі за результатами тестування становить 15,3, що свідчить про середній рівень їхньої фізичної підготовленості. Показник варіації ($SD = 1,6$) вказує на невелику різницю в результатах; це означає: більшість воротарів у футболі мають результати, близькі до середнього значення. За критерієм Shapiro–Wilk ($SW-W = 0,939$) дані нормально розподілені, що підтверджується показником $p(SW-W = 0,567)$, адже $p > 0,05$ свідчить про відсутність підстав для відхилення гіпотези про нормальність розподілу. Це дозволяє використовувати дані для подальшого аналізу. Також виявлено значущу різницю між воротарями (t -тест, $t, \Delta = 21,9$), що підтверджує потребу в індивідуальному підході з урахуванням фізичних та функціональних можливостей спортсмена. Загалом воротарі у футболі показали стабільні результати, які нормально розподілені, що дозволяє проводити подальший аналіз та порівняння з іншими показниками тестування.

Результати дисперсійного аналізу за випробуваннями FMS тестів для кваліфікованих воротарів у футболі демонструють важливі аспекти варіації результатів. Аналіз включав два основних джерела варіації: між тестами та між воротарями (табл. 3.20).

Таблиця 3.20

**Результати дисперсійного аналізу FMS тестів
кваліфікованих воротарів у футболі : на початку дослідження**

Джерело варіації	SS^*	df	MS	F	p	F (0,05;11;120)	Q%
Між тестами	8,73	11	0,793	3,03	0,0013	1,87	21,7
Між воротарями	31,45	120	0,262				78,3
Разом	40,18	131					100,0

Примітка. $*SS$ – сума квадратів відхилень від середнього; df – число ступенів свободи; MS – дисперсія; F – критерій Фішера – Снедекора; p – істотність; Q – відсоток варіації.

Перше джерело варіації результатів між різними тестами свідчить, що сума квадратів (SS) становить 8,73, розподілена на 11 ступенів свободи (df). Середнє квадратів (MS) у цьому випадку дорівнює 0,793. Розрахований F-критерій Фішера-Снедекора становить 3,03, а р-значення дорівнює 0,0013. Це свідчить про статистично значущу різницю між тестами, оскільки $p < 0,05$. Критичне F (0,05; 11; 120) становить 1,87, що підтверджує отримані результати. Внесок варіації між тестами у загальну варіацію складає 21,7 %, що свідчить про помітний вплив різних тестів на результати.

Друге джерело варіації стосується різниці між воротарями у футболі. Сума квадратів для цієї категорії становить 31,45, з 120 ступенями свободи (df). Середнє квадратів (MS) дорівнює 0,262. Внесок варіації між воротарями у загальну варіацію складає 78,3 %, а це свідчить, що відносний внесок варіації результатів між воротарями перевищує внесок варіації результатів тестів більш ніж у три рази. Тобто індивідуальні характеристики кваліфікованих воротарів мають значно більший вплив на результати тестів, ніж варіація, пов'язана з різними тестами. Це підкреслює необхідність індивідуального підходу до підготовки воротарів у футболі, враховуючи їх фізичні та функціональні можливості. Тобто, аналіз результатів фітнес-тестування воротарів створює науково обґрунтовану основу для персонального програмування занять, що максимально відповідає функціональним вимогам і специфічним потребам спортсмена.

Таким чином, отримані результати констатувального експерименту свідчать про необхідність проведення досліджень, спрямованих на обґрунтування методики вдосконалення фізичної підготовленості воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу, а також на пріоритетність застосування індивідуального підходу.

Висновки до розділу 3

Експертне опитування тренерів із футболу свідчить про проведення контролю за рівнем фізичної підготовленості футболістів. Також встановлено

успішне застосування у навчально-тренувальному процесі футболістів цифрових фітнес-технологій та підтверджено потребу науково-методичного вирішення проблеми вдосконалення фізичної підготовленості воротарів із використанням засобів фітнесу. Жоден із тренерів не заперечує щодо застосування сучасних різновидів фітнес-програм у навчально-тренувальних заняттях футболістів.

Виявлено, що польові гравці та футболісти мають відмінності у фізичному розвитку, зокрема маси та довжини тіла; обводів: зап'ястя, передпліччя, плеча у спокої та напруженні, шиї, стегон. Тобто воротарі є вищими порівняно з польовими гравцями, мають більшу масу тіла і показники обводів. Відрізняються вони і за показниками композиційного складу тіла (загальний відсоток жиру у воротарів становив $7,3 \pm 0,7$ %, а у польових гравців – $5,6 \pm 1,4$ %).

Здійснено факторний аналіз, який дозволив визначити чотири інформативні фактори: фактор №1 (7,99), фактор №2 (2,24), фактор №3 (1,58) і фактор №4 (1,12) за величиною власних чисел, що мали показник не менше 1, й два інформативні фактори: фактор №1 - 47,0 %, фактор №2 - 13,2 % за відносним внеском у загальну варіацію, який мав складати більше 10 %.

Виокремлено педагогічні випробування для здійснення фітнес-тестування кваліфікованих воротарів у футболі. Характер розподілу величини часу складної зорово-моторної реакції у десяти спробах кваліфікованих воротарів у футболі виявився статистично близьким до нормального розподілу ($SW-W=0,793 \div 0,938$; $p>0,05$). Індивідуальна варіація результатів вимірювань часу складної реакції була на середньому рівні ($V=3,8 \div 22,1$ %). Відносний внесок різниці величини часу складної реакції між спортсменами (28,5%) від сумарної варіації виявився помітно меншим, ніж відповідний внесок варіації між спробами (71,5 %).

Встановлено, що оцінювання реакції вибору воротарів у футболі може застосовуватися у навчально-тренувальному процесі. Отримані результати дослідження є надійними ($ICC=0,747$).

За результатами вертикального стрибка за протоколом Bosco Ergo Jump воротарів у футболі виявлено широкий спектр результатів (від 28,4 до 43,3 см), що свідчить про різний рівень фізичної підготовленості та необхідність індивідуалізації навчально-тренувального процесу. Результати тесту між спробами показали високу кореляцію. Встановлена висока надійність тесту вертикального стрибка ($ICC=0,962$).

За результатами тесту SEBT у воротарів у футболі зафіксовано однорідні результати ($V_b=3,3 - 4,7 \%$).

Дослідження фізичної підготовленості на підставі проведеного дисперсійного аналізу за комплексом випробувань FMS тестів у кваліфікованих воротарів у футболі передбачали вивчення варіації як між тестами, так і між воротарями. Виявлено статистично значущу різницю між тестами, оскільки $p < 0,05$, зокрема критичне $F(0,05; 11; 120)$, становить 1,87, що підтверджує отримані результати. Внесок варіації між тестами у загальну варіацію складає 21,7 %, що свідчить про помітний вплив різних тестів на результати. Натомість внесок варіації між воротарями у загальну варіацію становить 78,3 %.

Тобто відносний внесок варіації результатів між воротарями перевищує внесок варіації результатів тестів більше, ніж у три рази. Це свідчить про вагомий вплив індивідуальних показників тестів кваліфікованих воротарів у футболі та дозволяє ще раз акцентувати на важливості диференційованого підходу.

Матеріали третього розділу викладені у публікаціях [15, 16, 20, 21].

РОЗДІЛ 4

МЕТОДИКА ВДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ КВАЛІФІКОВАНИХ ВОРОТАРІВ У ФУТБОЛІ ТА ЇЇ ЕФЕКТИВНІСТЬ

4.1. Методика вдосконалення фізичної підготовки кваліфікованих воротарів з використанням засобів фітнесу

Ми підтримуємо думку фахівців про потребу пошуку нових методик розвитку та вдосконалення спеціальної фізичної підготовки у футболі та пріоритетність індивідуального підходу у підготовці гравців різного амплуа, що набуває вагомого значення та потребує пошуку новітніх технологій [30, 47, 67, 71, 123, 126, 157]. Адже виявлено, що недостатньо наукових робіт, які висвітлюють особливості фізичної підготовки саме воротарів, незважаючи на необхідності її систематичного вдосконалення. Тому сучасні вимоги до цієї підготовки зумовлюють потребу та актуальність наших досліджень.

Грунтуючись на результатах попереднього опитування експертів, ми встановили потребу вдосконалення фізичної підготовки кваліфікованих воротарів у футболі засобами фітнесу. На жаль, спостерігається недостатній рівень обізнаності футбольних тренерів у сфері фітнесу, що спонукає нас запропонувати альтернативні методики тренування воротарів із використанням інноваційних засобів фітнесу. Відповідно, нами було прийняте рішення будувати програму першого та другого підготовчих періодів річного циклу, спрямовану на вдосконалення у кваліфікованих воротарів із футболу рухливості суглобів (мобільності), гнучкості та вибухової сили. Так, запропонована авторська методика передбачала використання: системи вправ із гімнастичними палицями Stick mobility, комплексів вправ із урахуванням міофасціальних ліній тіла – міофасціальний реліз (МФР), вправ на активацію м'язів з miniband (за індивідуально визначеними групами м'язів), вправ із блочними тренажерами та вільними вагами.

Проаналізувавши результати педагогічних випробувань кваліфікованих воротарів у футболі, нами було визначено наступні положення, які було враховано при розробці авторської методики:

1. Перший та другий підготовчі періоди річного циклу підготовки воротарів мають ряд відмінностей. Ці відмінності полягають у тому, що перший період триває з липня по серпень і зазвичай тренування відбуваються на відкритих майданчиках, тобто на «живому» полі, та у спеку. Тренування у тренажерній залі, із залученням додаткового фітнес-інвентарю, переважно використовуються в індивідуальних програмах та мають швидше реабілітаційний характер.

2. Другий підготовчий період річного циклу, який триває з січня по лютий, зазвичай поділяється на два етапи: 1 етап - участь спортсменів у навчально-тренувальних зборах (НТЗ) на спортивній базі футбольного клубу та 2 етап - НТЗ на спортивній базі закордонних клубів. Ці два етапи різняться між собою завданнями НТЗ та умовами, в яких вони відбуваються, зважаючи на часту зміну як кліматичних, так і часових умов. Якість поля, де проводяться тренування, також впливає на рівень фізичного навантаження футболістів (штучне чи «живе» поле). Тому, розглядаючи перший етап другого підготовчого періоду річного циклу, який відбувається на спортивній базі футбольного клубу, нами було прийнято рішення зосередити увагу на індивідуальних заняттях у тренажерній залі з використанням необхідного спортивного інвентарю. Також нами враховано загальнокомандний обсяг фізичного навантаження під час занять у тренажерній залі для розвитку функціональних можливостей кардіореспіраторної системи футболістів.

3. Для максимальної стандартизації навчально-тренувального процесу з використанням засобів фітнесу за авторською методикою нами було запропоновано цикл тренувань тривалістю у 4 мікроцикли (в середньому 1 мікроцикл дорівнює 1 календарному тижню та складає 7 днів);

4. Головним аспектом, яким ми керувалися при створенні методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі,

є відповідність обраних засобів фітнесу ігровій діяльності спортсменів. Це дозволить забезпечити підвищення фізичних і функціональних можливостей воротарів у змагальному періоді.

5. Враховано й особливості показників композиційного складу тіла. Адже воротарі мають суттєві відмінності порівняно з польовими гравцями, що і зумовлює диференційований підхід до застосування різних засобів [19, 21].

Оскільки запропонована авторська методика вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі містить інноваційні засоби фітнесу, вважаємо за доцільне надати їхню коротку характеристику та зупинитися на висвітленні основних понять та термінів.

Термінологія, що використовується у системі тренувань:

- Рухливість суглобів (мобільність) – це поєднання проявів таких фізичних якостей: гнучкості та сили, а також локомоторних рухів.

- Гнучкість – це морфофункціональні властивості опорно-рухового апарату, що визначають амплітуду рухів людини, тобто це сумарний показник рухливості в суглобах всього тіла [73, 74].

- Сила – здатність людини долати опір або протидіяти йому за рахунок м'язових напружень.

- Контроль локомоції – процес свідомого контролю сукупності рухів тіла спортсмена у просторі, активація та координація взаємодії м'язів тіла з рухами м'язів вільних верхніх та нижніх кінцівок.

- Активна гнучкість – максимально можлива рухливість у суглобах, яку спортсмен може проявити самостійно, без сторонньої допомоги, використовуючи лише силу своїх м'язів. Залежить від сили м'язів, які оточують суглоби та здійснюють рух [73, 74].

- Пасивна гнучкість – визначається найвищою амплітудою, яку можна досягти за рахунок зовнішніх сил, що створюються партнером, тренажером, обтяженням [73, 74].

- Статичне розтягування – це виконання активного руху із залученням власних м'язових зусиль. При досягненні максимальної амплітуди положення тіла утримується на визначений час згідно з дозуванням навантаження тренувальної програми.

- Динамічне розтягування – це виконання активних рухів тіла із залученням власних м'язових зусиль, особливістю яких є поступове збільшення амплітуди рухів (ROM - Range of movement) та/або швидкість виконання рухів.

- Ізометричне розтягування – тип статичного розтягування (без використання активного руху), який передбачає опір груп м'язів тіла шляхом ізометричного скорочення (напруження) розтягнутих м'язів.

- Пропріоцептивне нервово-м'язове розслаблення (ПНМР) – техніка мануального супротиву, яка імітує фундаментальні паттерни рухів (ходьба, біг, присідання тощо). Дана техніка спрямована на виконання рухів у декількох площинах одночасно.

- Скорочення-розслаблення – тип виконання вправи на розтягування, в якому використовують наступний принцип дії: після використання пасивного розтягування м'яз скорочується ізометрично на 7-15 секунд, після чого розслабляється на 2-3 секунди і знову розтягується пасивно на ще більшу амплітуду руху, ніж була попередньо. Фінальне пасивне розтягування триває 10-15 секунд, після чого м'язи розслабляють на 20 секунд та готують до виконання наступної вправи технікою пропріоцептивного нервово-м'язового розслаблення.

- Скорочення-розслаблення-скорочення – тип виконання вправи, що має на меті залучити два ізометричних скорочення: перше – м'язи агоністи, друге – м'язи антагоністи. Перша частина вправи виконується ідентично попередньо поданому опису скорочення-розслаблення. Однак на етапі пасивного розтягування тривалість фази скорочується до 7-15 секунд та м'яз розслабляється. М'язи антагоністи, навпаки, ізометрично скорочуються та

залишаються у положенні на 7-15 секунд. Під час 20-секундної паузи-розслаблення відбувається підготовка до наступної вправи технікою ПНМР.

- Артикуляція – це рух у суглобі, що характеризується його природним діапазоном. Точкою артикуляції руху виступає суглоб. Функціонально здоровий суглоб характеризується спроможністю виконувати амплітудні рухи у всіх напрямках, що природно закладені для визначеного суглобу [182].

- Брахіація – це один із видів локомоції, коли, розгойдуючись на руках, (коливальні рухи) відбувається переміщення тіла у просторі. Тобто, коли збільшується сила хвату та силова витривалість плечового поясу, створюється основа до прояву вибухової сили під час змагальної діяльності воротарів [244].

- Ротація – рух у вертикальній анатомічній осі, виступає допоміжним інструментом у реалізації брахіації [182].

- Контроль лопаток – це підконтрольний рух лопатками вздовж грудної клітки, що здійснюється у різних напрямках та визначений фізіологічним діапазоном суглобів.

- Нервово-м'язовий контроль – це процес усвідомленого виконання рухової дії.

Надамо коротку характеристику інноваційних засобів фітнесу. *Stick mobility* – система тренувань із гімнастичними палицями різної довжини та ступенем супротиву, що спрямована на розвиток гнучкості, мобільності, сили, активації м'язів та координації (рис. 4.1).

Система *Stick Mobility* дозволяє збільшити амплітуду рухів - ROM та покращити нервово-м'язовий зв'язок. У системі використовується stick - спеціальна гімнастична палиця як засіб, що сприяє збільшенню діапазону рухів - ROM, загальних силових показників, покращенню постави, розвитку здатності зберігати стійку рівновагу та відчуття положення тіла у просторі. Система *Stick Mobility* є простою у користуванні. Комплекси тренувань можна використовувати щодня в процесі навчально-тренувальних занять

спортсменів або застосовувати як самостійний вид оздоровчо-рекреаційних занять.



Рис. 4.1. Приклади виконання вправ футболістами з гімнастичними палицями- Stick Mobility

Так, під час занять Stick mobility з метою збільшення сили використовується механічний супротив гімнастичних палиць (важеля); стабілізаційний механізм для утримання пози тіла та протидії зовнішнім або внутрішнім силам. Також завдяки застосуванню гімнастичних палиць, створюється більш стійке положення у суглобах тіла, що дозволяє тренувати пропріоцептивні навички спортсмена. Крім того, під час виконання вправ із гімнастичними палицями доцільно використовувати кінетичний та візуальний зворотний зв'язок. Зокрема, візуальний контроль повинен здійснюватися за кутом і амплітудою виконання рухових дій, тобто спостерігати за діапазоном руху у суглобах. Кінетичний зворотний зв'язок здійснюється за рахунок оцінки прикладених сил поштовху або тяги по відношенню до гімнастичної палиці, а також відчуття положення суглобів та просторового усвідомлення. Для виконання рухової дії залучаються не лише м'язи цільової групи, а і прилеглі, що виконують роль асистентів у підтримці

м'язового зусилля (іrrрадіація м'язового зусилля). Використовується ізометричний тип скорочення м'язів та звертається увага на індивідуальну динаміку ізометричних паттернів рухів. Для розвитку мобільності на заняттях доцільно контролювати діапазон рухів, стабільність суглобів та нервово-м'язові зусилля загалом.

Міофасціальний реліз (МФР) - система механічного впливу на м'язову та сполучну тканину організму спортсмена за допомогою спеціальних ролів, циліндрів, одинарних або сполучених між собою м'ячів. Інвентар, що застосовується у МФР, різниться за розмірами, діаметрами, рельєфом та ступенями супротиву матеріалів, з яких вони виконані (рис. 4.2).

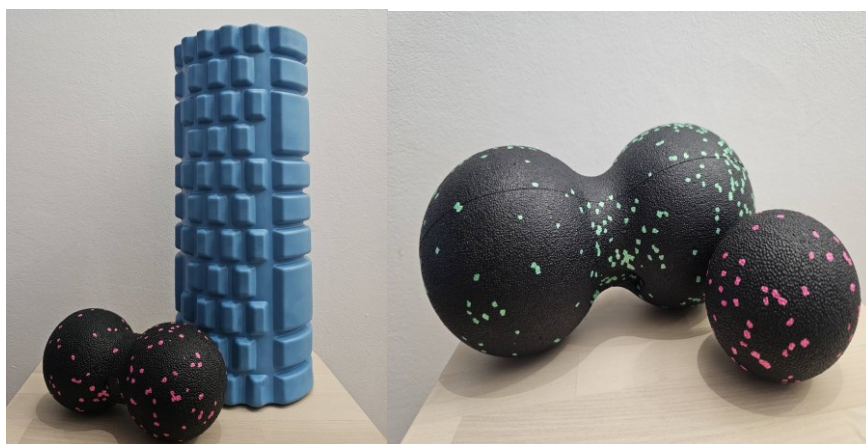


Рис. 4.2. Інвентар, що застосовується у міофасціальному релізі

Науковцями доведено позитивний вплив комплексу МФР для відновлення силових та швидкісних показників спортсменів під час використання відновлюючих процедур після тренувальних та змагальних навантажень [25, 43, 82, 142, 153, 192, 203]. Також дослідження фахівців свідчать про ефективність застосування методики міофасціального релізу на початку тренування в якості підготовки до основної частини навантаження [192]. Однак нами було виявлено і ряд досліджень, що стверджують про доцільність використання МФР наприкінці тренування та під час відновлювальних заходів спортсменів [136, 203].

Тобто на сьогодні МФР використовують у професійному спорті для пришвидшення процесів відновлення спортсменів після тренувальних навантажень та зниження больових відчуттів, а також для розвитку гнучкості, рухливості суглобів (мобільності) та поліпшення пропріоцепції [200].

Основними принципами техніки застосування МФР є: використання рухів прокатування вздовж і поперек м'язових волокон ділянки у повільному темпі; активне дихання під час виконання техніки МФР; опрацювання не більше 6-8 груп м'язів на одному занятті; міофасціальний вплив повинен здійснюватися лише на м'язи та фасції згідно з фасціальними лініями за Томасом Маєрсом [194].

Слід зазначити, що обидві методики Stick Mobility та МФР спрямовані на розвиток гнучкості, рухливості суглобів (мобільності), координації. Вони активно впливають на м'язовий компонент та фасції тіла, функціональність яких є невід'ємною умовою діяльності опорно-рухового апарату спортсменів.

Фасція – сполучна тканина, яка побудована з колагенових та еластичних волокон. Розміщена на поверхні м'язів або в глибині під м'язами. Однією з функцій є виведення токсинів. Фасція є найважливішою комунікативною структурою тіла. Здатність фасції до розтягування залежить від властивостей колагенових та м'язових волокон, що діють як спіральні пружини - міцні, але пружні. Ці властивості надають можливість фасції бути чутливою та гнучкою під час рухів або активності загалом. Однак надмірні фізичні навантаження та травми роблять фасцію нееластичною та цупкою. Це приносить не лише больові відчуття та дискомфорт, а також знижує м'язовий тонус, збільшує м'язову втому, погіршує координацію та обмежує амплітуду руху тощо. Стан фасції визначає стан м'язів загалом [220].

На думку Томаса Маєрса - автора книги “Анатомічні потяги” [194], працюючи з фасцією, слід використовувати певні напрямки руху за лініями, а саме: поверхнева задня лінія (постуральна лінія), поверхнева фронтальна лінія, латеральна лінія, спіральна лінія, лінія руки, функціональна лінія.

Кожна з ліній має свій напрямок та область м'язово-фасціальної компетенції. Все, що відбувається вздовж шляху міофасціальної лінії, іррадіює по всій фасціальній лінії.

Однією з найбільш важливих ліній, головною функцією якої є управління поставою в русі (у сагітальній площині), обмеження руху вперед (згинання тулуба), посилення руху назад (розгинання тулуба) у випадках неправильного функціонування, є поверхнева задня лінія (ПЗЛ). Існує права та ліва ПЗЛ. Знаходиться на тильній стороні стопи та починається з дистальних фаланг пальців ніг. Включає у себе сухожилки згиначів пальців ніг, що утворюють апоневроз, який проходить по фронтальній поверхні п'ятки, створюючи натяжіння в нижній частині стопи. Далі по ахілловому сухожилку, до якого прикріплені литковий та камбалоподібний м'язи, ПЗЛ залучає у свою роботу півсухожилковий, півперетинчастий та двоголовий м'язи стегна (рис. 4.3).



Рис. 4.3. Відображення поверхневої задньої лінії

Слід наголосити на особливому значенні функцій півсухожилкового та півперетинчастого м'язів стегна для футбольної діяльності спортсменів. Обидва м'язи забезпечують медіальну ротацію великогомілкової кістки при зігнутому коліні, а також латеральну ротацію гомілки по відношенню до

стегнової кістки - на футбольному полі це тотожне ухилу футболіста від удару м'ячем. Наступний рух фасції включає крижово-бугрову зв'язку і переходить у м'яз розгинач хребта, найдовший м'яз хребта, та клубово-реберний м'яз, остистий, півостистий та багатороздільний м'язи. Поперечно-осткові м'язи є найглибшими м'язами цієї ділянки. Задній прямий м'яз голови та косий м'яз голови відповідають за функціональне керування ПЗЛ - керують рухами очей та координацією рухів м'язів спини. Від потиличного гребеня ПЗЛ продовжується вгору та включає у себе шари фасції черепа підпотиличних та лобних м'язів та кріпиться до надбрівної дуги лобної кістки обличчя.

Врівноважує поверхневу задню лінію, підтримує частини скелету, що знаходяться попереду від лінії центра маси тіла - лобкову кістку, грудну клітку та обличчя - поверхнева фронтальна лінія (ПФЛ). Вона забезпечує постуральне випрямлення колінного суглобу, виконує захисну функцію для внутрішніх органів черевної порожнини (рис. 4.4).

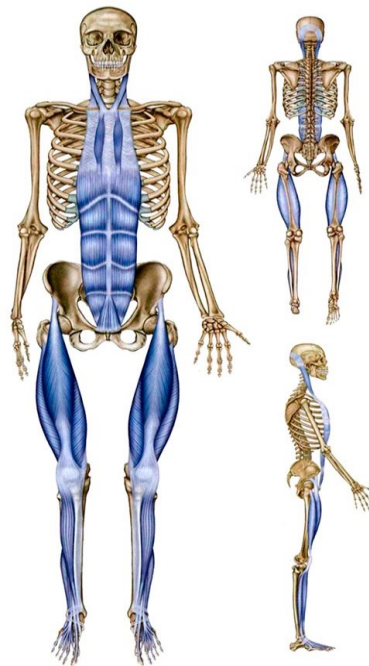


Рис. 4.4. Відображення поверхневої фронтальної лінії

Початок ПФЛ бере з тильної сторони стопи та взаємопов'язана із ПЗЛ у надкисниці навколо кінців фаланг пальців стопи. Незважаючи на спільний початок ПЗЛ та ПФЛ, остання бере участь у розгинанні пальців ніг. Передній

великогомілковий м'яз, фасція гомілки та поверхневі фасціальні шари, що проходять над великогомілковою кісткою з медіальної сторони передньої поверхні гомілки, є продовженням ПФЛ. Частиною лінії також є надколінник (велика сесамоподібна кістка), що утримує тканини ПФЛ на деякій відстані від точки опори колінного суглобу, чим збільшує важіль чотириголового м'яза стегна для розгинання коліна. Три широких м'язи чотириголового м'яза стегна прикріплюються до різних частин тіла стегнової кістки, четвертий прямий м'яз стегна за розташуванням - поверхневий та має кріплення досить глибоко. Саме прямий м'яз стегна входить до функціональної компетенції ПФЛ. Для вертикального руху за ПФЛ слід наголосити на ролі глибокої фронтальної лінії фасцій, адже саме вона дозволяє поєднати роботу нижніх кінцівок та тулуба у межах однієї лінії. Глибока фронтальна лінія виступає сполученням у горизонтальній площині, незважаючи на відсутність міофасціального прямого з'єднання, виконує механічне поєднання через тазову кістку. Далі від верхнього краю лобкової кістки по абдомінальній фасції, м'язовим елементам пірамідної, прямої, косих та поперечних м'язів живота ПФЛ пролягає до реберного краю грудної клітки. Від 5 ребра грудної клітки ПФЛ простягається по грудинній фасції до грудинно-ключично-соскоподібного м'яза. Далі лінія переходить на м'язи черепа та проходить зверху астеріону - місце з'єднання потиличної, скроневої та тім'яної кісток.

Латеральна лінія (ЛЛ) забезпечує баланс між передньою та задньою лініями тіла та створює рівновагу взаємодії між правою і лівою сторонами. Також виконує функцію посередника в передачі зусилля між іншими поверхневими лініями (поверхневою фронтальною, поверхневою задньою, лініями рук та спіральною лінією). ЛЛ безпосередньо залучена у процес виконання бокових нахилів тіла, згинання тулуба, відведення у кульшовому суглобі та еверсії стопи (рис. 4.5).



Рис. 4.5. Відображення латеральної лінії

Початок ЛЛ бере від суглобу між першою плесною та клиновидною кістками стопи. Малоюмілкова кістка та два малоюмілкові м'язи – єдиний м'язовий компонент латерального відділу гомілки, що входять у склад ЛЛ та забезпечують опору для латеральної арки стопи. Надалі спостерігається кріплення довгого малоюмілкового м'яза до передньої зв'язки голівки малоюмілкової кістки та виростка великоюмілкової кістки, міофасції гомілки зливаються з широким віялом іліотібіального пасма (клубово-великоюмілковий тракт). У верхній частині стегна іліотібіальне пасмо перетворюється в достатньо широкий апоневроз, що утримує великий вертлюг стегнової кістки в фасціальній чаші. У склад ЛЛ входять наступні пункти міофасціальних шляхів: м'яз-натягувач широкої фасції стегна, великий сідничний м'яз, латеральна порція косих м'язів живота, зовнішні та внутрішні міжреберні м'язи, грудинно-ключично-соскоподібний м'яз та ремінний м'яз голови.

Спіральна лінія (СЛ) оперізує тіло правою та лівою петлями, допомагаючи підтримувати рівновагу у просторі, що розташовані в протилежних напрямках один до одного. Кожна з петель з'єднує сторони черепа через верхню частину спини з протилежним плечем, проходячи по

ребрам вперед, пересікає середню лінію тіла на рівні з пупком та опускається нижче до тазу. Далі від тазу СЛ проходить уздовж передньо-бокової частини стегна, гомілки до медіальної поздовжньої арки стопи та під стопою. Піднімається вгору по задньобоківій стороні стегна до міофасції м'яза, випрямляючи хребет. Закінчується у ділянці, де і бере початок з тої ж самої сторони черепа (рис. 4.6).



Рис. 4.6. Відображення спіральної лінії

Лінія рук (ЛР) включає у себе численні ступені свободи рухів у верхньому плечовому поясі та, на перший погляд, не бере явно участі у формуванні правильної постави. Однак, розглянувши більш детально складові ланки ЛР, слід виокремити глибинну та поверхневу лінії рук, що проходять як по передній, так і по задній стороні. Такі назви відповідають глибині проходження фасцій у ділянці плеча. Постуральна функція ЛР полягає у ступені напруження та положенні плечей, що тісно пов'язані з ділянками ребер, шиї та попереку (рис. 4.7).



Рис. 4.7. Відображення лінії рук

Глибинна фронтальна лінія руки (ГФЛР) представлена малим грудним м'язом, підключичним м'язом, ключично-грудною фасцією, двоголовим м'язом плеча, дзьобо-плечовим м'язом та плечовим м'язом, круглим пронатором, супінатором, променевими колатеральними зв'язками та м'язами тенара. Поверхнева фронтальна ЛР починається з великого грудного м'яза та найширшого м'яза спини. Вона продовжується медіальною міжпахвинною перетинкою, групою згиначів та зап'ястним каналом, що розташований на долонній поверхні кисті та пальців рук. Глибинна задня ЛР бере початок від великого і малого ромбоподібних м'язів, м'яза підіймача лопатки, м'язів обертачів ротаторної манжети плеча, триголового м'яза плеча, фасції, що пролягає вздовж ліктьової кістки та завершується м'язами гіпотенора на зовнішній поверхні мізинця руки. Поверхнева задня ЛР включає у свою структуру трапецієвидний м'яз спини, дельтовидний м'яз, латеральну міжпахвинну перетинку та завершується групою розгиначів, розташованих на дорсальній поверхні пальців рук.

Функціональні лінії (ФЛ) можуть розглядатись як логічне продовження ліній рук, адже передача сили відбувається в будь-якому напрямку тіла. Відповідно від місця розташування та кріплення ФЛ розподіляють ще на три:

фронтальну функціональну лінію (ФФЛ), задню функціональну лінію (ЗФЛ) та іпсілатеральну функціональну лінію (ІФЛ). Ці лінії називаються функціональними, адже, на відміну від інших фасціальних ліній, вони значно менше впливають на постуральну функцію та становлять основний потенціал під час спортивної діяльності. Тобто можна говорити про специфічність залучення даних ліній до спортивної діяльності. Постуральна функція ФЛ пов'язана зі стабілізуючими лініями фасцій, що локалізовані в області лобкового симфізу спереду та в області попереково-крижового з'єднання позаду. При зміні положення тіла під час виконання змагальних вправ, де потрібно проявити сильну стабілізаційну спроможність верхнього плечового поясу, ФЛ розподіляють навантаження зверху вниз або забезпечують стійкість знизу вверху по лінії, щоб створити опору для верхньої кінцівки. Рідко ФЛ використовуються для забезпечення стійкості роботи нижніх кінцівок. Треновані ФЛ дають більшу силу та точність під час виконання рухів кінцівками, що має важливе значення для спортивної діяльності воротаря у футболі. Лінії мають форму спіралі та функціонують за принципом гвинта. Задня функціональна лінія починається від тіла плечової кістки найширшим м'язом спини, проходить по грудо-поперековій та крижовій фасції, далі великий сідничний м'яз, латеральний широкий м'яз стегна, надколінник, зв'язка надколінника та завершується на великогомілкової кістці. Фронтальна функціональна лінія бере початок, як і задня функціональна лінія, від тіла плечової кістки, переходячи на нижній край великого грудного м'яза, минаючи хрящі п'ятого та шостого ребер, переходить на латеральний пласт прямого м'яза живота та через лобковий симфіз, довгий приводний м'яз, кріпиться до стегнової кістки. Іпсілатеральна функціональна лінія починається від плечової кістки, переходить на передній край найширшого м'яза спини, перетинає кінці 10-12 ребер та зовнішні косі м'язи живота. Далі вона спускається по передній верхній підвздошній ості на кравецький м'яз і завершується на медіальному виростку великогомілкової кістки.

Рухова активність у змагальній діяльності не може розглядатись як результат впливу на лише чітко визначені фасціальні лінії, це процес взаємодії та швидкості переключення між різними фасціальними з'єднаннями задля виконання найбільш вдалої рухової дії. Розуміючи біомеханіку та фасціальне підґрунтя руху, створюється можливість побудувати або адаптувати процес підготовки спортсменів до змагальної діяльності з урахуванням індивідуальних особливостей.

Також враховуючи складові кожної з фасціальних ліній, нами були запропоновані комплекси, які використовувалися під час загальної розминки перед тренуванням. Тривалість одного комплексу залежала від цільової фасціальної лінії, яка опрацьовувалась згідно із запропонованим планом та становила від 5 до 10 хв.

Загалом методика вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу та пріоритетністю індивідуальної підготовки розрахована на 4 мікроцикли підготовчого періоду навчально-тренувальних зборів згідно з календарем (рис. 4.8).

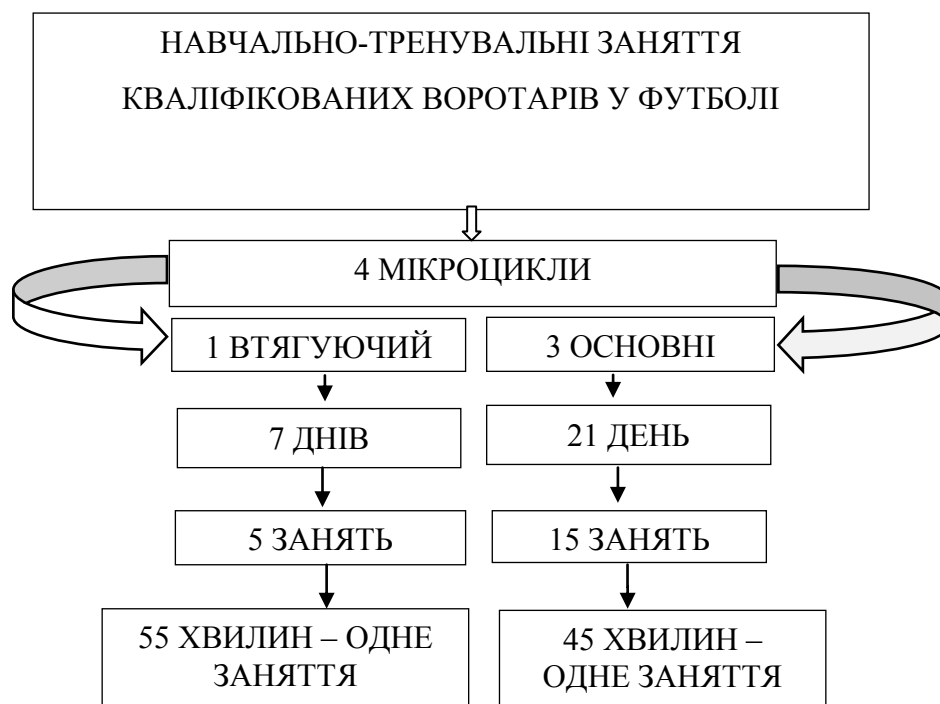


Рис. 4.8. Схема методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі

Мікроцикли охоплювали цикл тренувань, що триває між двома іграми та використовується у тактичній періодизації, зміст якої зосереджений на чотирьох ігрових ситуаціях та моделях чотирьох компонентів гри (тактичний, фізичний, технічний, психологічний). Також воротарі у футболі брали участь як у тренуваннях із усією командою, так і в індивідуальних заняттях, що були спрямовані на вдосконалення технічних дій та прийомів воротарів. Тобто запропоновані індивідуальні тренування воротарів були інтегровані у навчально-тренувальний процес футбольних команд УПЛ (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Зміст індивідуального тренування кваліфікованих воротарів у футболі: перший тижневий мікроцикл

№	День мікроциклу	Тематичне спрямування індивідуального тренування
1.	Понеділок	Поверхнева задня лінія (ПЗЛ)
		Друге тренування загальнокомандне
2.	Вівторок	Поверхнева фронтальна лінія (ПФЛ)
		Друге тренування загальнокомандне
3.	Середа	Латеральна лінія (ЛЛ)
		Друге тренування загальнокомандне
4.	Четвер	Загальнокомандне тренування
5.	П'ятниця	Спіральна лінія (СЛ)
		Друге тренування загальнокомандне
6.	Субота	Лінія рук (ЛР)
		Друге тренування загальнокомандне
7.	Неділя	Загальнокомандне тренування/гра

Нами було сплановано двоетапну систему введення індивідуальних тренувань у навчально-тренувальний процес. Вона складалася з одного втягуючого мікроциклу тривалістю 7 днів та трьох основних мікроциклів

тривалістю у 21 день (рис. 4 9). Втягуючий мікроцикл першого тижня містив у собі п'ять індивідуальних тренувань для кваліфікованих воротарів у футболі, як у тренажерному залі, так і на полі.

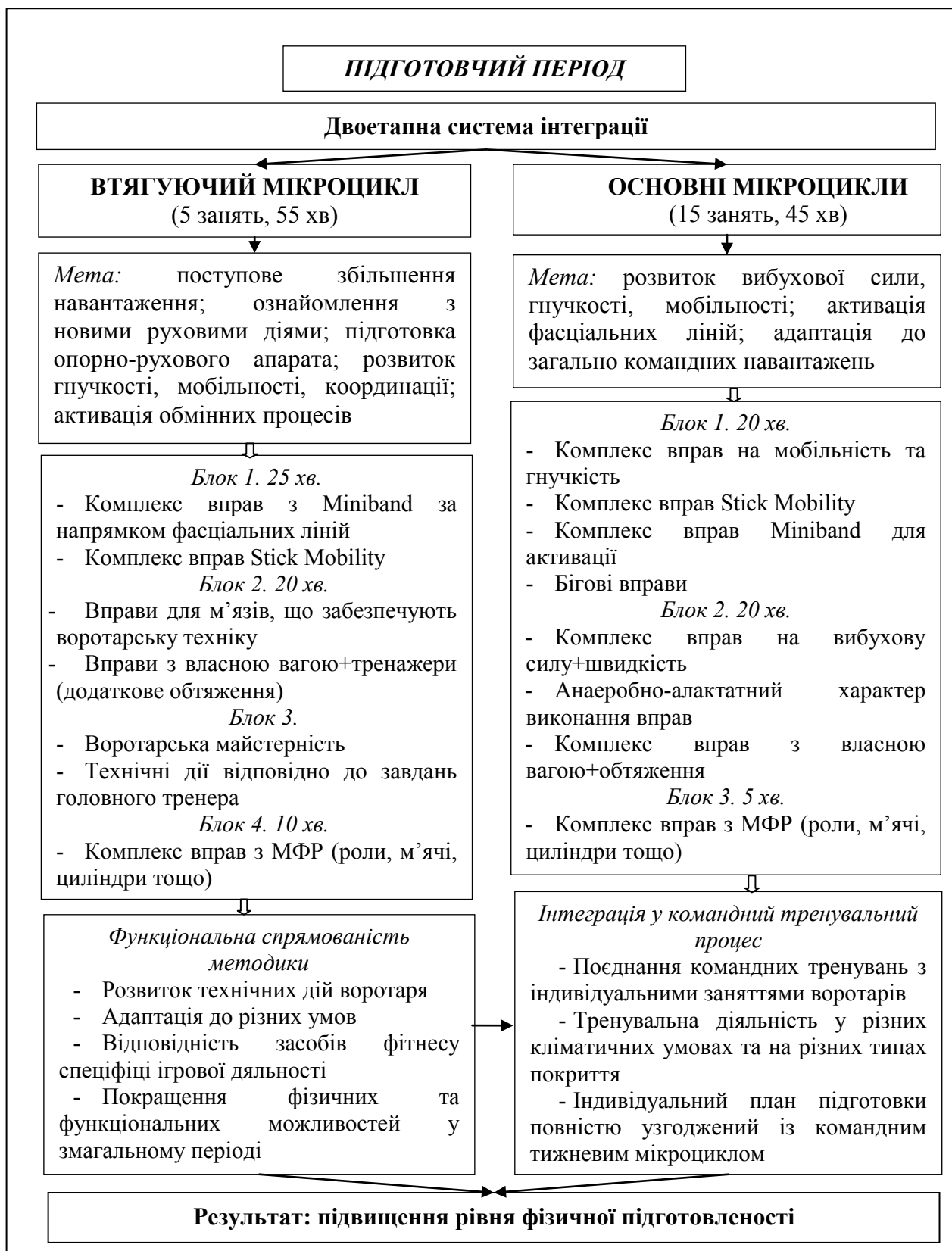


Рис. 4.9. Зміст авторської методики

Мета першого мікроциклу полягала у поступовому збільшенні тренувального навантаження, ознайомленні спортсмена з новим обсягом рухової діяльності та її специфічності:

- розвиток гнучкості;
- розвиток рухливості у суглобах (мобільності);
- активізація обмінних процесів та нервово-м'язового зв'язку;
- покращення координації;
- підготовка опорно-рухового апарату до навантажень.

Кожне тренування мало тематичне підґрунтя та було спрямоване на опрацювання чітко визначених фасціальних ліній. Структура кожного тренування була типовою та складалася з чотирьох блоків. Тривалість авторської методики тренування становила 55 хвилин, не включаючи час на опрацювання основної частини тренування воротарської діяльності.

Перший блок був присвячений розвитку рухливості суглобів та гнучкості. Використовувалися комплекси вправ, спрямовані на опрацювання визначених фасціальних ліній без інвентарю, а також методика тренувань Stick Mobility. Вони замінили використання традиційних вправ за системами пілатес та йоги. Загальна тривалість цього блоку становила 25 хвилин.

Другий блок тренування складався з вправ, які залучали м'язи, необхідні для виконання воротарської техніки на полі під час тренувальної діяльності. У першому мікроциклі були запропоновані вправи з використанням ваги власного тіла, а також із додатковим обтяженням у тренажерному залі. Тривалість другого блоку становила 20 хвилин.

Третій блок тренування був спрямований на вдосконалення воротарської майстерності під час навчально-тренувальних занять. Кожен із воротарів виконував діяльність відповідно до завдання, які формував головний тренер команди.

Зміст заключного четвертого блоку тренування тривалістю у 10 хвилин передбачав роботу з використанням вправ МФР, які замінили традиційні

вправи стретчингу, та при цьому застосовувалося додаткове обладнання: роли, циліндри, одинарні та подвійні м'ячі (рис. 4.10).

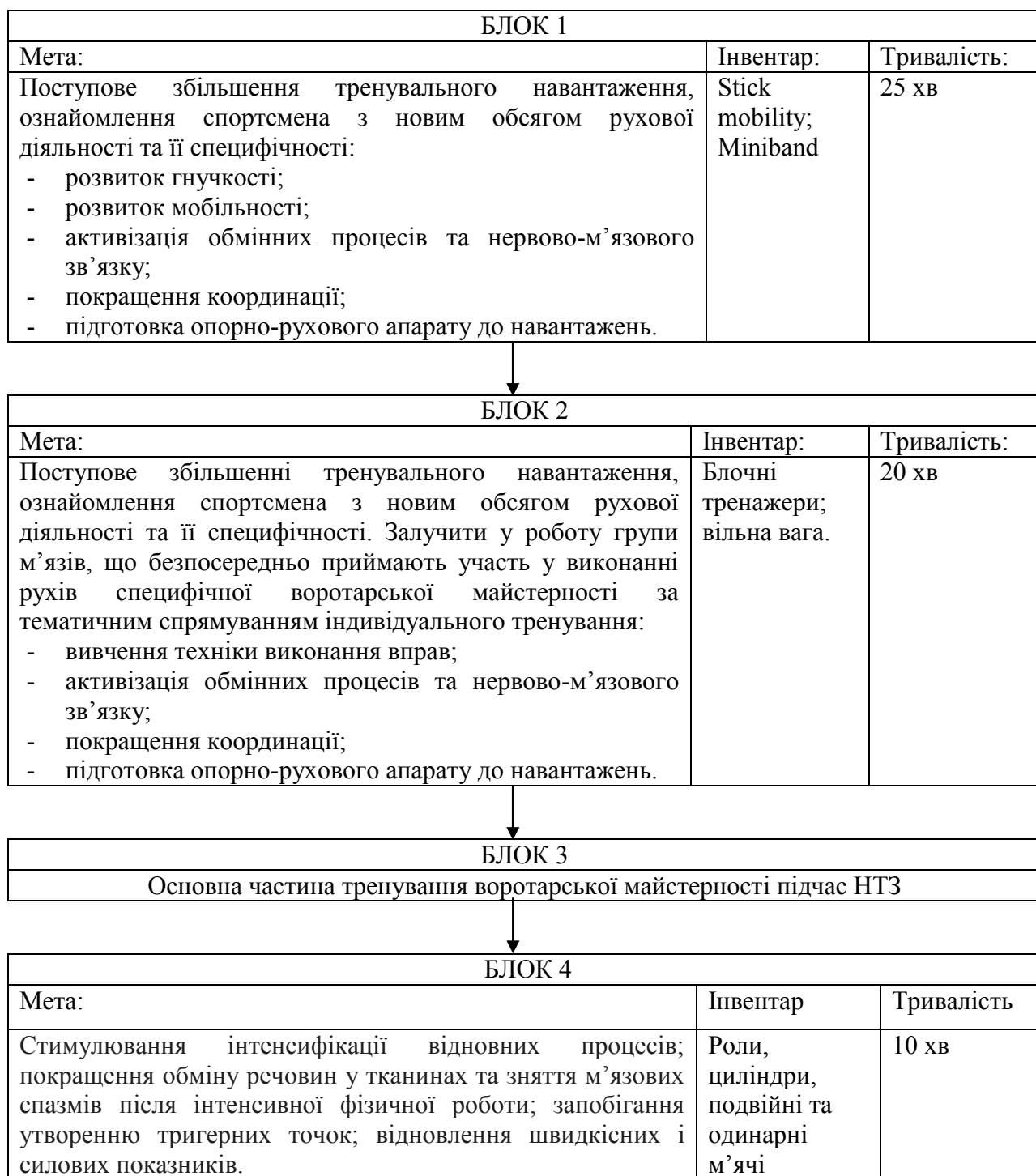


Рис. 4.10. Структура тренування кваліфікованих воротарів у першому мікроциклі

Другий етап введення індивідуальних тренувань у навчально-тренувальний процес складався з трьох мікроциклів та тривав 21 день. Мета

даного етапу полягала у розвитку гнучкості, рухливості суглобів (мобільності) та вибухової сили, а також активації функціональних фасціальних ліній у контексті рухів воротарів.

Тривалість індивідуального навчально-тренувального заняття кваліфікованого воротаря у футболі становила в середньому 40-45 хвилин. При інтегруванні авторської методики в загальний план фізичної підготовки, з урахуванням фізичного навантаження спортсменів протягом зазначеного періоду, зміст індивідуальних занять узгоджувався із загальним планом тижневих мікроциклів (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Зміст індивідуального тренування кваліфікованих воротарів у футболі: другий, третій та четвертий тижневі мікроцикли

№	День мікроциклу	Спрямування індивідуального тренування
1.	Понеділок (День 2)	Низькоінтенсивне аеробне навантаження; функціональна лінія (ФЛ); друге тренування загальнокомандне; час відновлення 24 години.
2.	Вівторок (День 3)	Тренування специфічної діяльності воротаря із залученням анаеробно-алактатної енергетичної системи; вправи на розвиток вибухової сили (короткі вибухові серії, максимальна інтенсивність виконання, тривалість фізичного навантаження до 5 секунд); функціональна лінія (ФЛ); друге тренування загальнокомандне; час відновлення 72-96 годин.
3.	Середа (День 4)	Низькоінтенсивне функціональне тренування, що не зумовлює проявів максимальних фізичних зусиль;

		тренування спеціальних воротарських умінь, вправи на прийняття рішення; функціональна лінія (ФЛ); друге тренування загальнокомандне або контрольна гра; час відновлення до 24 годин.
4.	Четвер (День 5)	Тренування, що спрямоване на розвиток швидкості, із залученням анаеробно-алактатної енергетичної системи; тривалість фізичного навантаження від 5 до 20 секунд, відновлення між серіями: 60 секунд; функціональна лінія (ФЛ); друге тренування загальнокомандне.
5.	П'ятниця (День 6)	Тренування, що спрямоване на розвиток швидкості, із залученням анаеробно-алактатної енергетичної системи; тривалість фізичного навантаження від 5 до 20 секунд, відновлення між серіями: 60 секунд; відмінність від попереднього тренування полягає в обсязі фізичного навантаження; функціональна лінія (ФЛ); друге тренування загальнокомандне
6.	Субота (День гри)	Загальнокомандне тренування або контрольна гра.
7.	Неділя (День 1)	Активне відновлення з використанням медико-біологічних та рекреаційних засобів.

Також на другому етапі підготовки згідно із навантаженням у межах тижневого мікроциклу кваліфікованим воротарям у футболі було

запропоновано використання індивідуальних занять у 2, 3, 4, 5 та 6 день циклу.

Структура кожного індивідуального тренування мікроциклу була типовою та складалася з трьох блоків. Тривалість навчально-тренувального заняття становила 40-45 хвилин. Як і у втягуючому тижневому мікроциклі, перший блок був присвячений розвитку рухливості суглобів та гнучкості. Використовувалися комплекси вправ, спрямовані на опрацювання функціональної фасціальної лінії за методикою тренувань Stick Mobility. Активація м'язових груп тіла здійснювалася з використанням коротких резинових еспандерів (miniband) на ділянки м'язів, які потребували активації, а також включали легкоатлетичні вправи бігового спрямування. Загальна тривалість цього блоку становила 20 хвилин.

Змістом занять другого блоку були вправи, спрямовані на тренування вибухової сили та швидкості із залученням анаеробно-алактатної енергетичної системи. Були запропоновані вправи з використанням ваги власного тіла та з додатковим обтяженням у тренажерному залі. Тривалість другого блоку становила 20 хвилин.

Третій блок тренування тривалістю до 5 хвилин передбачав роботу за методикою МФР із використанням ролів, циліндрів, одинарних та подвійних м'ячів і був спрямований на розслаблення гіпертонусу окремих м'язів спортсменів. Загальна характеристика змісту навчально-тренувальних занять воротарів у футболі представлена у табл. 4.3.

Таким чином, розроблена методика вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі містить засоби оздоровчого фітнесу та має пріоритетність індивідуального підходу [19]. Індивідуальні заняття проводились з врахуванням особливостей композиційного складу тіла та рівномірного застосування вправ, спрямованих на розвиток та зміцнення м'язів верхньої й нижньої частини тулуба для покращення функціональної та фізичної підготовленості воротарів у футболі. Основою методики стали вправи: із використанням

гімнастичних палиць Stick Mobility, які замінили вже традиційні вправи системи пілатес та йоги; на активацію міофасціальних ліній тіла; на розвиток вибухової сили; міофасціального релізу, які замінили традиційні вправи стретчингу.

Таблиця 4.3

Зміст індивідуальних занять кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу

Спрямування занять	Засоби впливу	Тривалість (хв)	ЗФП (%)
Підготовчий період (навчально-тренувальні збори)			
Розвиток гнучкості, мобільності, покращення координації, активізація обмінних процесів та нервово-м'язового зв'язку, зміцнення опорно-рухового апарату	Активація міофасціальних ліній з використанням комплексів вправ з гімнастичними палицями Stick Mobility	25	30 %
	Комплекси вправ з використанням ваги власного тіла та на силових тренажерах	20	20 %
	Комплекси вправ МФР із застосуванням ролів, циліндрів та м'ячів тощо	10	10 %
Основний період (ударні мікроцикли)			
Розвиток гнучкості, мобільності, вибухової сили, активізація м'язової роботи згідно із функціональними міофасціальними лініями; удосконалення рухів воротарської техніки	Активація функціональних міофасціальних ліній з використанням комплексів вправ з гімнастичними палицями Stick Mobility, бігові вправи	20	20 %
	Комплекс силових вправ	20	20 %
	Комплекси вправ МФР із застосуванням ролів, циліндрів та м'ячів тощо	5	10 %

4.2. Ефективність методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів з використанням засобів фітнесу

Педагогічний експеримент передбачав імплементацію сучасних засобів фітнесу у навчально-тренувальний процес кваліфікованих воротарів у футболі, зокрема:

- системи вправ із гімнастичними палицями Stick mobility;
- комплексів вправ із урахуванням міофасціальних ліній тіла (МФР);
- вправ на активацію м'язів із miniband (за індивідуально визначеними групами м'язів);
- вправ з блочними тренажерами та вільними вагами.

Отже, ми вирішували завдання: виявити вплив занять з використанням сучасних засобів фітнесу на показники фізичної підготовленості та функціонального стану кваліфікованих воротарів у футболі. Також вивчалась й успішність воротарів у змагальній діяльності.

4.2.1. Зміни показників антропометричного профілю, сенсомоторної реакції та фізичної підготовленості воротарів у футболі в педагогічному експерименті. Якісні зміни у композиційному складі тіла воротарів оцінювалися завдяки порівнянню антропометричних результатів за такими показниками: обводи плеча спортсмена та показників шкірно-жирових складок у ділянках біцепсу та трицепсу; обвід грудної клітки воротаря та показників грудної шкірно-жирової складки і у ділянці під лопаткою; обвід стегна футболіста та шкірно-жирової складки у ділянці квадрицепсу. Також було здійснено розрахунки таких параметрів, як загальний відсоток жиру в організмі (кг) та обчислення «чистої маси» тіла.

Для статистичного аналізу результатів дослідження композиційного складу тіла воротарів у футболі використано метод парного двовибіркового t-тесту для середніх. Так, показник середнього арифметичного різниці обводів плеча у спокої та напруженні у воротарів на початку педагогічного експерименту становив $25,6 \pm 5,276$ мм, тоді як наприкінці він збільшився до $27,0 \pm 4,243$ мм. Також відносна зміна величини параметра протягом експерименту свідчить про його збільшення ($\delta=5,3\%$), однак зміни статистично не істотні ($p=0,476$) (табл. 4.4).

Відбулися зміни і за показниками шкірно-жирових складок у ділянках біцепсу та трицепсу. Зокрема, показник шкірно-жирової складки трицепсу в

процесі педагогічного експерименту зменшився з $8,7 \pm 1,27$ мм до $8,3 \pm 1,49$ мм, тоді як шкірно-жирової складки біцепсу залишився фактично в тих самих межах. Тобто припускаємо, що збільшення обводів відбулося за рахунок збільшення «чистої маси» тіла.

Таблиця 4.4

**Результати парного двовибіркового t-тесту для середніх показників
композиційного складу тіла воротарів до та після експерименту**

Параметри	M_B	SD_B	M_A	SD_A	$\delta, \%$	p
Різниця обводів плеча у спокої та напруженні, мм	25,6	5,276	27,0	4,243	5,3	0,476
Шкірно-жирова складка біцепсу, мм	3,6	0,707	3,7	0,775	2,5	0,341
Шкірно-жирова складка тріцепсу, мм	8,7	1,27	8,3	1,49	-5,2	0,138
Обвід грудної клітки, мм	1040,182	50,2	1038,364	45,5	-0,2	0,703
Грудна шкірно-жирова складка, мм	6,7	1,27	5,8	1,08	-13,5	0,010
Шкірно-жирова складка під лопаткою, мм	8,3	0,64667	7,6	0,80904	-7,7	0,026
Обвід стегна, мм	591,4545	20,89	592,0909	16,92	0,1	0,845
Шкірно-жирова складка квадрицепсу	14,1	2,2	12,5	1,8	-11,6	0,003
загальний % жиру	7,3	0,682	6,6	0,656	-10,3	0,011
кг жиру	6,101818	0,828	5,346364	0,513	-12,4	0,008
«Чиста маса» тіла	76,8	5,058	76,0	4,155	-1,0	0,066

Примітки: M_B й SD_B – це середні арифметичні й стандартні відхилення значень параметру на початку експерименту; M_A й SD_A – відповідні значення параметру наприкінці експерименту; δ – відносна зміна величини параметру протягом експерименту; p – статистична істотність зміни величини параметру.

Також на початку експерименту середній показник обводу грудної клітки воротарів становив $1040,182 \pm 50,2$ мм і фактично залишився без змін наприкінці дослідження $1038,364 \pm 45,5$ мм ($p=0,703$). Однак відбулися статистично істотні зміни показників грудної шкірно-жирової складки та під лопаткою. Зокрема, істотно зменшився середньоарифметичний показник грудної шкірно-жирової складки з $8,3 \pm 0,64667$ мм до $7,6 \pm 0,80904$ мм ($p=0,010$), а у ділянці лопатки – відповідно з $6,7 \pm 1,27$ мм до $5,8 \pm 1,08$ мм ($p=0,026$). Тому припускаємо, що завдяки зменшенню жирового компонента стабілізувалися показники обводу грудної клітки і функціональні можливості воротарів.

Показник обводу стегна в процесі експерименту фактично залишився однаковим ($p=0,845$). Відносна зміна величини обводу стегна протягом експерименту становила 0,1 %. Разом з тим, у процесі педагогічного експерименту відбулись статистично істотні зміни з $14,1 \pm 2,2$ мм до $12,5 \pm 1,8$ мм показника шкірно-жирової складки у ділянці квадрицепсу ($p=0,003$). Відносна зміна величини параметра протягом експерименту становила 11,6 %, що свідчить про зменшення жирової компоненти у даній ділянці, разом із тим збереженням сталого показника обводу стегна, тобто припускаємо, що відбулася рекомпозиція складу тіла за рахунок функціональної м'язової маси.

Крім того, в організмі воротарів істотно змінились і середні показники загального відсотка жиру та становили на початку експерименту $7,3 \pm 0,682$ і $6,6 \pm 0,656$ відповідно наприкінці дослідження ($p=0,011$). У перерахунку на кг середній показник кількості жиру в організмі також істотно змінився ($6,101818 \pm 0,828$ – на початку та $5,346364 \pm 0,513$), зокрема відносна зміна величини становила 12,4 % ($p=0,008$).

Однак середній показник «чистої маси» тіла суттєво не змінився. Відносна зміна величини «чистої маси тіла» протягом експерименту становила 1,0 %, що може свідчити про ефективний вплив авторської методики у підтримці достатньо високого функціонального стану та рівня

фізичної підготовленості воротарів упродовж високоінтенсивних фізичних навантажень підготовчого періоду.

Крім того, нами проводився аналіз показників кожного воротаря. Наведемо приклад аналізу результатів дослідження воротаря №1. Так, на початку педагогічного експерименту показник обводів плеча у спокої та у напруженні становив 2,5 см. Наприкінці дослідження, після застосування авторської методики, даний показник збільшився та становив 2,8 см, тоді як показник шкірно-жирової складки у ділянці трицепсу зменшився з 8 мм до 7 мм. Заміри каліпером у ділянці біцепсу залишилися без змін та становили 3 мм. Тобто можна зробити висновок, що збільшення обводів відбулося за рахунок збільшення «чистої маси» тіла.

Також на початку експерименту показник обводу грудної клітки воротаря становили 109,9 см. Наприкінці дослідження цей показник складав 108,4 см, що свідчить про зменшення обводу грудної клітки. Однак зменшення показників відбулись і у шкірно-жирових складках, зокрема грудна та під лопаткою зменшилися на 2 мм кожна. Тому нами було висунуто припущення, що зменшення обводу грудної клітки відбулося не за рахунок зниження функціональних можливостей воротаря, а завдяки зменшенню жирового компонента. Щодо обводів стегна: на початку експерименту показник становив 59,4 см, а наприкінці результат зменшився до 58 см; зменшився на 2 мм і показник шкірно-жирової складки у ділянці квадрицепсу. Таке співвідношення початкових та кінцевих показників дозволяє припустити, що обвід стегна зменшився у тому числі і за рахунок товщини шкірно-жирової складки у ділянці квадрицепсу.

Крім того, знизився на 1,74 % загальний відсоток жиру в організмі спортсмена та становив 5,78 %. Загальна кількість жиру в організмі зменшилася на 1,810 кг, що підтверджується показниками шкірно-жирових складок у обраних нами ділянках. Однак показник «чистої маси» тіла також зменшився, що може свідчити про загальний вплив високоінтенсивних фізичних навантажень на композиційний склад тіла воротаря.

Таким чином, отримані результати педагогічного експерименту підтверджують ефективність застосування засобів фітнесу у навчально-тренувальному процесі воротарів з метою вдосконалення їхньої фізичної підготовленості.

Для статистичного опрацювання результатів зміни показників часу складної зорово-моторної реакції в процесі педагогічного експерименту застосовано метод парного двовибіркового t-тесту для середніх. Відносну різницю між середніми арифметичними до і після експерименту визначали за формулою:

$$\delta = \frac{(M_A - M_B)}{M_B} 100\%, \quad (4.1)$$

де M_B й SD_B – це середні арифметичні й стандартні відхилення значень параметру на початку експерименту; M_A й SD_A – відповідні значення параметру наприкінці експерименту; δ – відносна зміна величини параметру протягом експерименту; p – статистична істотність зміни величини параметру.

З'ясовано, що за величиною середнього арифметичного на початку педагогічного експерименту час складної реакції, у десяти спробах, у воротарів становив $350,1 \pm 28,4$ мс, тоді як наприкінці він зменшився до $343,5 \pm 27,6$ мс (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Результати парного двовибіркового t-тесту для середніх показників часу складної зорово-моторної реакції воротарів до та після експерименту

Параметри	$M_B, \text{мс}$	$SD_B, \text{мс}$	$M_A, \text{мс}$	$SD_A, \text{мс}$	$\delta\%$	p
Час реакції	350,1	28,4	343,5	27,6	-1,9	0,013

Примітки: M_B й SD_B – це середні арифметичні й стандартні відхилення значень параметру на початку експерименту; M_A й SD_A – відповідні значення параметру наприкінці експерименту; δ – відносна зміна величини параметру

протягом експерименту; p – статистична істотність зміни величини параметру.

Виявлено статистично істотне зменшення латентного часу складної реакції (6,6 мс, $p=0,013$). Тобто отримані результати свідчать про стабілізацію величини часу складної зорово-моторної реакції у воротарів та ефективність методики вдосконалення фізичної підготовленості з використанням засобів фітнесу з пріоритетністю індивідуального підходу.

Для оцінювання вибухової сили воротарів у футболі нами застосовано фітнес-тест вертикальний стрибок за протоколом Bosco Ergo Jump. Порівняльний аналіз результатів до та після педагогічного експерименту систематизовано у табл. 4.6.

Таблиця 4.6

**Результати тесту вертикального стрибка кваліфікованих воротарів
у футболі після педагогічного експерименту
(x_b – до й x_a – після експерименту)**

см	M	SD	W(SW)*	p(W)	t(M)	p(M)
x_b	35,5	4,7	0,966	0,365	-4,25	0,002
x_a	36,9	4,4	0,951	0,738		

Примітка. *W(SW) – параметр Shapiro–Wilk; $t(0,05;10)=2,228$; p – рівень істотності.

Після проведеного експерименту результати стрибків у висоту досліджуваної групи воротарів із футболу у середньому істотно покращилися (на 1,4 см; $p=0,002$). Оскільки було досліджено малочисельну вибірку ($n=11$), проведено також перевірку нормальності розподілу. Виявлено статистично істотну вірогідність нормальності розподілу як до ($p=0,365$), так і після експерименту ($p=0,738$). Опрацювання результатів виконувалося із застосуванням програми аналізу даних AtteStat.

Таким чином, отримані результати тестування свідчать, що після педагогічного експерименту середнє значення вертикального стрибка воротарів значно зросло з 35,5 до 36,9 см ($p=0,002$). Статистичний аналіз

підтверджує: зміни є значущими, що вказує на ефективність методики вдосконалення фізичної підготовленості воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу.

Тестування гнучкості, рівноваги та координації здійснювалося за допомогою SEBT тесту. Результатом тесту SEBT є відношення відхилення нижньої кінцівки до її довжини. Для порівняння результатів спортсмена достатньо порівняти між собою відповідні відхилення, не визначаючи відношення їх до довжини кінцівки [231].

Вимірювання за допомогою випробування SEBT були проведені у восьми напрямках правою та лівою ногою, результати вимірювань заокруглені до цілих чисел у сантиметрах (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

**Нормалізовані (за довжиною ноги) результати тесту SEBT
кваліфікованих воротарів у футболі після педагогічного есперименту**

Н*	1		2		3		4		5		6		7		8	
В*	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л
1	79	78	88	88	96	97	98	100	105	106	95	98	91	91	73	74
2	83	83	93	95	104	103	105	105	110	109	104	103	95	90	78	77
3	81	80	93	92	105	105	104	102	108	112	103	102	92	93	78	77
4	85	85	96	96	103	103	108	107	110	112	106	105	99	97	79	81
5	78	78	90	89	99	98	98	100	106	104	96	94	91	91	77	76
6	83	83	94	94	103	103	106	103	108	109	103	101	95	95	78	76
7	76	77	86	89	94	97	97	101	100	103	94	98	88	90	70	74
8	83	82	95	90	105	103	104	102	110	107	104	100	94	92	80	79
9	80	76	93	92	100	98	105	101	105	105	100	99	93	92	75	76
10	90	88	101	100	107	108	114	112	115	113	107	108	103	102	80	82
11	87	87	95	96	107	107	107	108	115	114	108	105	98	97	82	82

Примітки: *Н – напрямки: 1 – передній, 2 – передньомедіальний, 3 – медіальний, 4 – задньомедіальний, 5 – зворотній, 6 – задньобоківий, 7 – латеральний, 8 – передньолатеральний; п – вправо, л – вліво; *В – воротар.

Показником гнучкості та рівноваги за тестом SEBT було відношення відстані, на яку відхилявся кінчик великого пальця стопи від центра зірки до довжини ноги. Це відношення, збільшене на два порядки, було прийняте за результат тесту.

Подібно до результатів на початку експерименту результати тесту наприкінці експерименту також виявилися досить однорідними ($V_a=3,3 - 4,7 \%$, табл. 4.8).

Таблиця 4.8

Результати тесту SEBT кваліфікованих воротарів у футболі після педагогічного експерименту порівняно з початковими

Н*	1		2		3		4		5		6		7		8	
	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п	л
M_a	82	81	93	93	102	102	104	104	108	108	102	101	94	94	77	78
SD_a	4,1	4,2	4,1	3,8	4,2	3,8	4,8	3,9	4,4	3,9	4,8	3,9	4,3	3,8	3,4	2,8
Δ	1,6	1,6	1,6	2,2	1,4	2,2	0,6	1,7	0,9	1,5	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	3,3
%	2,0	2,0	1,8	2,4	1,4	2,2	0,6	1,7	0,8	1,4	1,7	1,9	2,1	2,3	2,9	4,5
$V_a\%$	4,7	4,2	4,2	3,8	4,0	3,3	4,7	3,4	4,0	3,5	4,0	3,9	4,1	3,3	4,3	3,7
p	0,001	0,011	0,001	0,000	0,002	0,000	0,070	0,000	0,036	0,000	0,001	0,000	0,001	0,004	0,000	0,0001

Примітки: *Н – напрямок: 1 – передній, 2 – передньомедіальний, 3 – медіальний, 4 – задньомедіальний, 5 – зворотній, 6 – задньобоківий, 7 – латеральний, 8 – передньолатеральний; п – вправо, л – вліво.

M_a – середнє арифметичне, SD_a – стандартне відхилення, Δ – приріст результату; $V_a\%$ – коефіцієнт варіації; p – рівень істотності.

Оскільки для половини вибірок гіпотеза про нормальність розподілу результатів генеральної сукупності не була прийнята ($p<0,05$), опрацювання результатів педагогічного експерименту проводилося методами непараметричної статистики.

Зокрема, для порівняння медіальних величин результатів на початку й наприкінці експерименту було застосовано метод Вілкоксона для парних сукупностей.

Величину відповідного приросту медіани обчислено за наступною формулою:

$$\delta = \frac{Me_K - Me_{II}}{Me_{II}} 100\%, \quad (4.2)$$

де Me_{II} і Me_K – початкові та кінцеві величини медіани.

Результати статистичного опрацювання для половини тестів представлено діаграмою (рис. 4.11) та у нижче поданих таблицях.

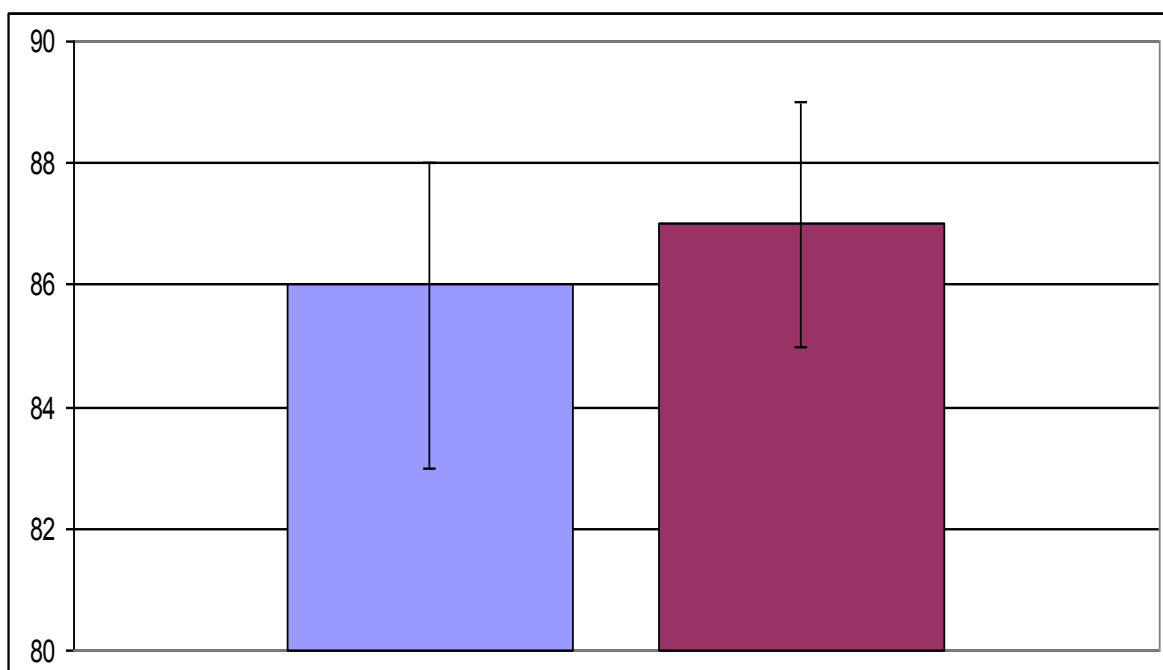


Рис. 4.11. Діаграма медіан із довірчими інтервалами результатів тесту SEBT воротарями у футболі у передньому напрямку правою ногою до та після педагогічного експерименту

Найбільший приріст результатів тесту SEBT ($\delta=3,5\%$) зафіксовано при виконанні воротарями у футболі випробування лівою ногою у передньо-медіальному напрямку (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Результати тесту SEBT кваліфікованих воротарів у передньому напрямку до (П) та після педагогічного експерименту (К)

Кінцівка	Права				Ліва			
Статистики	П	К	$\delta, \%$	p	П	К	$\delta, \%$	p
Max*	88	89	1,1	0,39	85	88	3,5	0,67
Me	86	87	1,2		83	85	2,4	
Min	83	85	2,4		81	83	2,5	

Примітка. *Max – найбільший результат; Me – медіана; Min – найменший результат; δ – відсоток відносного приросту величини медіани; p – істотність.

Так, після педагогічного експерименту максимальний результат у передньому напрямку лівою ногою становив 88 см, тоді як найменший дорівнював 83 см. Відносна різниця між медіаною (δ) становила 2,4 %, $p = 0,67$.

Натомість, при виконанні випробування воротарями у футболі у медіальному напрямку правою і лівою ногою покращення результатів не зафіксовано (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

Результати тесту SEBT кваліфікованих воротарів у медіальному напрямку до (П) та після (К) педагогічного експерименту

Кінцівка	Права				Ліва			
Статистики	П	К	$\delta, \%$	p	П	К	$\delta, \%$	p
Max	109	110	0,9	0,69	106	109	2,8	0,28
Me	107	107	0,0		105	107	1,9	
Min	105	107	1,9		102	105	2,9	

Примітка. *Max – найбільший результат; Me – медіана; Min – найменший результат; δ – відсоток відносного приросту величини медіани; p – істотність.

Зокрема, наприкінці педагогічного експерименту максимальний результат у медіальному напрямку правою і лівою ногою знаходився в однакових межах і становив 110 см та 109 см, тоді як найменший – правою ногою сягав 107 см, а лівою – 105 см. Однак відсоток відносного приросту величини медіани (δ) правою ногою був 0,0 %, $p = 0,69$, тоді як лівою ногою показник (δ) становив 1,9 %, $p = 0,28$.

Тобто статистично істотної різниці між результатами тестування не виявлено. Подібні результати було отримано і під час виконання спортсменами нахилів у передньо-медіальному напрямку (табл. 4.11). Це свідчить про стабільність показників та відсутність значних змін у функціональній симетрії нижніх кінцівок.

Таблиця 4.11

Результати тесту SEBT кваліфікованих воротарів у футболі у передньо-медіальному напрямку до (П) і після педагогічного експерименту (К)

Кінцівка	Права				Ліва			
Статистики	П	К	$\delta, \%$	p	П	К	$\delta, \%$	p
Max	99	102	3,0	0,66	97	100	3,1	0,39
Me	98	98	0,0		96	99	3,1	
Min	95	96	1,1		92	94	2,2	

Примітка. *Max – найбільший результат; Me – медіана; Min – найменший результат; δ – відсоток відносного приросту величини медіани; p – істотність.

Також відсоток відносного приросту величини медіани (δ) у передньо-медіальному напрямку правою ногою був 0,0 %, $p = 0,66$. Разом з тим, якщо йдеться про ліву ногу, показник (δ) становив 3,1 %, $p = 0,39$. Тобто статистично істотної різниці між результатами тестування не виявлено.

Не було зафіксовано покращення результатів виконання нахилів тесту SEBT воротарями у футболі і у задньо-медіальному напрямку правою ногою (табл. 4.12).

Результати тесту SEBT кваліфікованих воротарів у задньо-медіальному напрямку до (П) та після педагогічного експерименту (К)

Кінцівка	Права				Ліва			
Статистики	П	К	$\delta, \%$	p	П	К	$\delta, \%$	p
Max	114	115	0,9	0,18	109	112	2,8	0,69
Me	110	110	0,0		107	108	0,9	
Min	106	106	0,0		104	106	1,9	

Примітка. *Max – найбільший результат; Me – медіана; Min – найменший результат; δ – відсоток відносного приросту величини медіани; p – істотність.

Мінімальні та медіальні показники залишилися без змін і становили 106 см та 110 см відповідно. Спостерігалось покращання показника у задньо-медіальному напрямку лівою ногою. Відсоток відносного приросту величини медіани (δ) у задньо-медіальному напрямку лівою ногою становив 0,9 %, $p = 0,69$. Однак, загалом наприкінці експерименту всі одинадцять воротарів показали статистично істотне ($p < 0,04$) покращення результатів: $\Delta = 0,6$ – $3,3$ (0,6 – 4,5 %).

Таким чином, нормалізація результатів тесту SEBT, тобто вимірювання довжини ноги відносно її значення, дозволяє корегувати абсолютне значення маси тіла та впливати на параметри гнучкості. Оскільки довжина ноги (в сантиметрах) записується як ціле число з двома або трьома цифрами, результат тесту також може бути записаний у такому ж форматі. Точність вимірювання довжини ноги та її відхилення становить $+0,5$ см, що відповідає точності дво- або тризначного цілого числа, яке фіксує результат тесту [245].

Крім того, дослідження [147, 223] закордонних науковців свідчать: рівновага є ключовим фактором, який дозволяє футболістам виконувати різноспрямовані рухи нижніми кінцівками, покращуючи їх технічні навички та знижуючи ризик травм. Погана статична рівновага підвищує ймовірність

травм, оскільки гравці можуть лише частково відображати свою здатність відновлюватися після динамічних завдань, що часто трапляється під час тренувань або змагань. Дослідження свідчать: молоді футболісти повинні вдосконалювати як статичну, так і динамічну рівновагу для покращення своєї техніки та мобільності. Тому необхідно розробити програми, які спрямовані на розвитку постурального контролю, що сприятиме підвищенню їх можливостей у спорті. Це підтверджує потребу та важливість наших досліджень.

Для оцінювання динамічної рівноваги та функціональної рухливості воротарів у футболі було застосовано систему тестів FMS, яка охоплює дванадцять базових випробувань, спрямованих на виявлення асиметрій, обмежень у русі та потенційних ризиків травмування (табл. 4.13).

Таблиця 4.13

**Результати тестів FMS кваліфікованих воротарів у футболі
після педагогічного експерименту**

Воро- тарі	Тести											
	1	2п	2л	3п	3л	4п	4л	5п	5л	6	7п	7л
1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2
2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	2	2	1	2	1	2	2	2	1	3	2	2
6	2	2	2	2	1	2	2	2	1	3	2	2
7	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1
8	2	2	2	2	1	2	2	1	2	3	2	2
9	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2
10	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2	2
Δ (%)	52,9	60,0	110,0	43,8	90,0	22,2	50,0	25,0	75,0	64,7	69,2	110,0

Встановлено, що відносне збільшення результатів FMS тестів становило від 22,2 до 110 %, що вказує на суттєве покращення показників рухової координації, контролю положення тіла та міжм'язової взаємодії.

Найменше зростання зафіксовано для рухливості верхнього плечового поясу з правого боку (тест 4п), що може бути пов'язано з переважанням однобічних рухів під час ігрової діяльності воротаря, а також функціональною асиметрією, притаманною спортсменам цього амплуа. Натомість найбільш виражене покращення спостерігалось у тестах, що характеризують переступання через бар'єр з лівого боку (тест 2л) та ротаційну стабільність з лівого боку (тест 7л) — на 110 %, що свідчить про ефективний вплив запропонованих вправ на розвиток стабілізаційних і координаційних здібностей.

За результатами тесту Shapiro–Wilk було прийнято статистичну гіпотезу про нормальний розподіл вибірок, як початкових, так і кінцевих результатів тестування ($p > 0,05$). Це свідчить про однорідність вибірки та коректність застосування методів параметричної статистики для подальшого аналізу. Результати статистичного опрацювання із застосуванням параметричних моделей узагальнено у табл. 4.14, що дозволяє оцінити як групові тенденції, так і індивідуальні зміни показників кваліфікованих воротарів у футболі.

Таблиця 4.14

Результати тесту FMS кваліфікованих воротарів у футболі до та після педагогічного експерименту

Статистики	Педагогічний експеримент	
	До	Після
M^*	15,3	24,4
SD	1,6	1,9
$SW-W$	0,939	0,947
$p(SW-W)$	0,567	0,609
t, Δ	21,9	59,5%
$p(t)$	< 0,001	

Примітка. M^* – середнє арифметичне; SD – стандартне відхилення; $SW-W$ – критерій Shapiro–Wilk; $p(SW-W)$ – істотність критерію; Δ – відсоткове зростання величини результатів; t – критерій Стюдента.

За сумарною оцінкою батареї дванадцяти тестів FMS виявлено істотне покращення показників між початковим і кінцевим етапами дослідження на

59,5 % ($p<0,001$). Отримані результати демонструють не лише загальне підвищення рівня функціональної готовності, а й покращення узгодженості рухів, контролю положення тіла та стійкості у динамічних умовах, що є критично важливим для специфіки воротарської діяльності.

Водночас аналіз структури варіації результатів показав, що відносний внесок міжіндивідуальної варіації (різниці між воротарями) становив 78,3 %, тобто приблизно втричі перевищував внесок варіації результатів між окремими тестами. Це свідчить про наявність суттєвих індивідуальних відмінностей у функціональних можливостях спортсменів, що підкреслює необхідність індивідуалізації тренувальних програм. Наприкінці дослідження цей показник зменшився до 74,5 %, що можна розглядати як ознаку вирівнювання рівня підготовленості воротарів і підвищення однорідності групи під впливом занять (табл. 4.15).

Таблиця 4.15

Результати дисперсійного аналізу тесту FMS кваліфікованих воротарів: до (вгорі) та після (внизу) педагогічного експерименту

Джерело варіації	SS^*	df	MS	F	p	$F(0,05;11;120)$	Q%
Між тестами	8,73 6,61	11	0,793 0,601	3,03 3,74	0,0013 <0,001	1,87	21,7 25,5
Між воротарями	31,45 19,27	120	0,262 1,61				78,3 74,5
Разом	40,18 25,88	131					100,0

Примітка. * SS – сума квадратів відхилень від середнього; df – число ступенів свободи; MS – дисперсія; F – критерій Фішера – Снедекора; p – істотність; Q – відсоток варіації.

Варіація результатів між тестами та між воротарями виявилася досить великою як на початку ($p=0,0013$), так і наприкінці педагогічного експерименту ($p<0,001$), що свідчить про збереження певних індивідуальних відмінностей навіть після реалізації авторської методики, однак із тенденцією до їх поступового зменшення.

Отримані результати підтверджують, що систематичне застосування засобів фітнесу, вправ на стабілізацію корпусу та розвиток рівноваги сприяє покращенню рухової симетрії, контролю тіла та загальної динамічної рівноваги. Таким чином, використання FMS тестів у структурі підготовки воротарів є ефективним інструментом моніторингу та оптимізації тренувального процесу, забезпечуючи більш цілеспрямований вплив на розвиток фізичних якостей.

Тобто впровадження запропонованої методики вдосконалення фізичної підготовленості, яка включала засоби фітнесу, свідчить про позитивний вплив занять на фізичну підготовленість кваліфікованих воротарів у футболі [18].

4.2.2. Функціональний стан та результати змагальної діяльності воротарів у футболі в педагогічному експерименті. Також за допомогою онлайн-сервісу системи Polar Team Pro науковці досліджують взаємозв'язки отриманих даних у реальному часі під час гри з метою прогнозування показників відновлення та рівня навантаження [17, 145, 171, 218]. Час відновлення після фізичного навантаження розглядається фахівцями як один із важливих показників, який потребує організм для повного відновлення. Спостереження за часом відновлення показника ЧСС після тренування до середнього значення у спокої інформує про характер навантаження та час відновлення, який може тривати протягом 1-2 днів. Якщо показник ЧСС залишається вище середнього протягом одного або двох днів після тренування, це ознаки недостатнього часу на відпочинок. Якщо показник ЧСС залишається вище середнього протягом 24-48 годин після тренування, тренери повинні планувати заняття, які спрямовані на покращення активного відновлення гравців [201].

З метою здійснення щоденного контролю за станом відновлення футболістів фахівці рекомендують доповнювати інформацію, отриману за допомогою системи Polar Team Pro, показниками, що відображають

працездатність серцево-судинної системи воротарів. У нашому дослідженні для цього було використано коефіцієнт економізації кровообігу (КЕК), який є інтегральним показником ефективності серцевої діяльності.

Коефіцієнт економізації кровообігу дозволяє оцінити функціональний стан серцево-судинної системи, зокрема ефективність роботи серця під час навантажень і в стані відновлення. На його основі спортивні лікарі можуть здійснювати моніторинг адаптації спортсменів до тренувальних навантажень, виявляти можливі відхилення у функціонуванні серця, а також своєчасно корегувати обсяги та інтенсивність рекреаційних засобів у разі потреби. Крім того, цей показник має прогностичне значення, оскільки дозволяє передбачити ймовірність розвитку ускладнень або травм після інтенсивних тренувань, що потенційно може впливати на результативність дій воротарів у змагальній діяльності.

У спортивній медицині КЕК застосовується для оцінювання фізичної підготовленості спортсменів, відображаючи, наскільки ефективно серце забезпечує м'язи киснем у процесі виконання навантажень. У наукових дослідженнях цей показник використовується для вивчення механізмів регуляції кровообігу та адаптації організму до фізичного і психоемоційного стресу [23, 56, 57, 81, 185].

Фахівці наголошують: надмірне нервово-психічне та фізичне навантаження під час тренувальної та змагальної діяльності може призвести до стану перетренованості, що негативно впливає на функціональний стан спортсмена. Відповідність фізичного навантаження функціональним можливостям організму є одним із ключових принципів побудови навчально-тренувального процесу у футболі [175, 210, 217, 246].

Враховуючи вищезазначене, нами було визначено коефіцієнт економізації кровообігу у кваліфікованих воротарів у футболі протягом шести днів впродовж чотирьох днів мікроциклу. Отримані результати дозволили простежити індивідуальну динаміку змін у функціональному стані воротарів протягом мікроциклу та визначити оптимальні терміни для

проведення відновлювальних процедур. Встановлено: коефіцієнт економізації кровообігу воротарів у першому мікроциклі перебував в межах 1650-3816 (табл. 4.16), що свідчить про достатній рівень економізації кровообігу та адаптованості серцево-судинної системи до тренувальних навантажень.

Однорідність результатів у групі оцінюється як середня ($V=11,9-19,8\%$), а закон розподілу результатів є близьким до нормального ($W_{S-W}=0,905$; $p=0,427$), що підтверджує стабільність показників і достовірність отриманих даних.

Таблиця 4.16

Результати статистичного опрацювання коефіцієнта економізації кровообігу кваліфікованих воротарів у футболі (n=11)

Статистики*	Дні мікроциклу					
	1	2	3	4	5	6
M	2553	2491	2506	2659	2941	2780
SD	505	436	416	490	529	330
Max	3225	3080	3066	3525	3816	3500
Min	1650	1863	1675	2016	2190	2346
V%	19,8	17,5	16,6	18,4	18,0	11,9
W_{S-W}	0,906	0,905	0,950	0,927	0,942	0,944
p	0,437	0,427	0,761	0,677	0,962	0,920

Примітка. * M – середнє арифметичне; SD – стандартне відхилення; Max – максимальна величина показника; Min – мінімальне; V – коефіцієнт варіації; W_{S-W} – статистика Shapiro–Wilk; p – рівень істотності.

Протягом перших трьох днів середнє значення коефіцієнта економізації кровообігу знаходилось на рівні біля 2500 ± 450 . На п'ятому дні мікроциклу було зафіксовано локальний максимум показника біля 3000 (рис. 4.12).

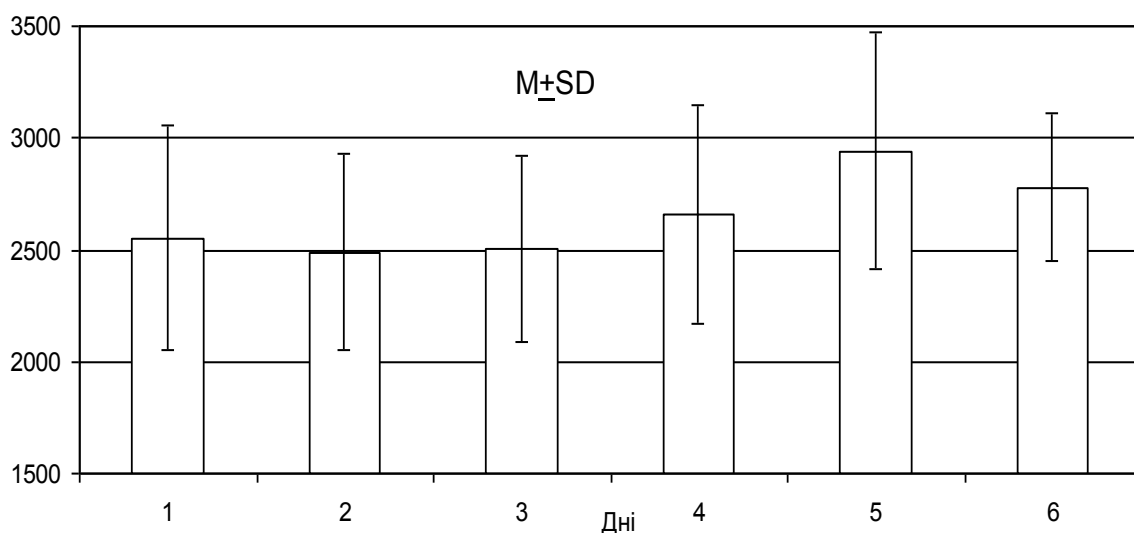


Рис. 4.12. Середнє значення коефіцієнта економізації кровообігу кваліфікованих воротарів у футболі за днями мікроциклу

Надійність тесту КЕК досліджувалася за моделлю інтракласової кореляції. Було проведено двофакторний дисперсійний аналіз за кореляції результатів тестування. За кількісну міру надійності тесту було прийнято інтракласовий коефіцієнт кореляції. Він розраховується за формулою:

$$ICC = \frac{MS_B - MS_W}{MS_B} \quad (4.3) ,$$

де MS_B - міжкласова дисперсія;

MS_W - внутрішньокласова дисперсія.

За результатами дисперсійного аналізу 42,4 % варіації значення КЕК у кваліфікованих воротарів у футболі викликано індивідуальними розбіжностями між досліджуваними, 12,2 % - змінами у повторних спробах і 45,4 %, тобто найбільше – взаємодією цих двох факторів (табл. 4.17).

Разом з тим, апробована методика оцінювання коефіцієнта економізації кровообігу показала прийнятну для навчально-тренувального процесу кваліфікованих воротарів у футболі валідність та надійність ($ICC=0,753$; $p<0,05$).

Тобто, як свідчать наші дослідження, дану методику доцільно використовувати при оцінюванні функціонального стану кваліфікованих воротарів у футболі.

Таблиця 4.17

**Результати дисперсійного аналізу економізації кровообігу
кваліфікованих воротарів у футболі**

Джерело варіації	*SS	df	MS	F	P	F _{кр.}	Q%
Спортсмени	6020945	10	602094	4,669	0,000	2,026	42,4
Спроби	1726819	5	345364	2,678	0,032	2,400	12,2
Взаємодія	6447462	50	128949				45,4
Похибки	8174280	55	148623				
Разом	14195225	65	218388	ICC	0,753		100,0

Примітка. * SS – сума квадратів відхилень від середнього арифметичного; df – число ступенів свободи; MS – дисперсія; F – статистика Фішера – Снедекора; P – істотність; Q% - відсоток варіації

Таким чином, отримані значення КЕК є важливим інструментом для тренерів у процесі оцінки фізичної готовності футболістів. Вони дозволяють корегувати навчально-тренувальний процес відповідно до індивідуальних потреб спортсменів. Дослідження показали: спортсмени можуть мати різні величини КЕК, що зумовлено їхнім рівнем підготовки та фізіологічними особливостями. Це підтверджується дисперсійним аналізом, який вказує на те, що 42,4 % варіації значення КЕК кваліфікованих воротарів у футболі викликано індивідуальними розбіжностями між спортсменами. Також це свідчить про важливість індивідуального підходу в навчально-тренувальному процесі, оскільки різні гравці можуть реагувати по-різному на однаковий рівень фізичного навантаження, що є особливо важливим для воротарів, враховуючи специфіку їхньої ігрової діяльності.

Виявлена динаміка КЕК у першому мікроциклі свідчить й про те, що організм воротарів поступово входить у режим тренувальної діяльності. Відповідно ми можемо зробити висновок про правильність структурування втягуючого мікроциклу та адекватність дозування навантажень. Отримані дані слугували орієнтиром для подальшого планування навантаження у наступних мікроциклах.

З метою отримання об'єктивних даних щодо функціонального стану спортсменів після реалізації авторської методики нами було проведено порівняльний аналіз коефіцієнта економізації кровообігу кваліфікованих воротарів у футболі між втягуючим (першим) мікроциклом та останнім (четвертим) мікроциклом (табл. 4.18).

Таблиця 4.18

Порівняльні величини КЕК у першому й останньому мікроциклах

	1-D	2-D	3-D	4-D	5-D
1T*	1950	1904	1675	2016	3285
2630	1650	2275	2040	2660	3182
489	2124	1953	2130	2346	2409
	2553	2450	2660	3024	3600
	2940	2856	2553	2414	2442
	2144	2556	2788	2660	2190
	2880	1863	2450	2146	2701
	2829	3080	3066	2664	2700
	3225	2850	2829	3525	3330
	2940	2730	2482	2368	2695
	2847	2880	2898	3431	3816
4T*	1700	1876	1876	2244	1836
2333	2010	2310	2040	2484	2030
332	1820	2015	2640	2660	2312
	2584	2450	2546	2380	2622
	2479	2814	2508	2484	2030
	2665	2556	2613	2640	1820
	2415	1863	2380	2516	1820
	2010	3080	2730	2772	1960
	2244	2812	2244	2546	2376
	2345	2520	2312	2346	1742
	2170	2880	2415	2628	2160

Примітки: *1T-1-й мікроцикл: $M \pm SD = 2630 \pm 489$; *4T - 4-й мікроцикл: $M \pm SD = 2333 \pm 332$

Аналіз динаміки коефіцієнта економізації кровообігу упродовж втягуючого мікроциклу дозволив виявити позитивну тенденцію, що свідчить про покращення адаптації організму кваліфікованих воротарів до заданого рівня тренувальних навантажень. Так, встановлено, що у четвертому мікроциклі середнє значення КЕК є нижчим (2333 ± 332 ум. од.) порівняно з першим мікроциклом (2630 ± 489 ум. од.) (рис. 4.13).

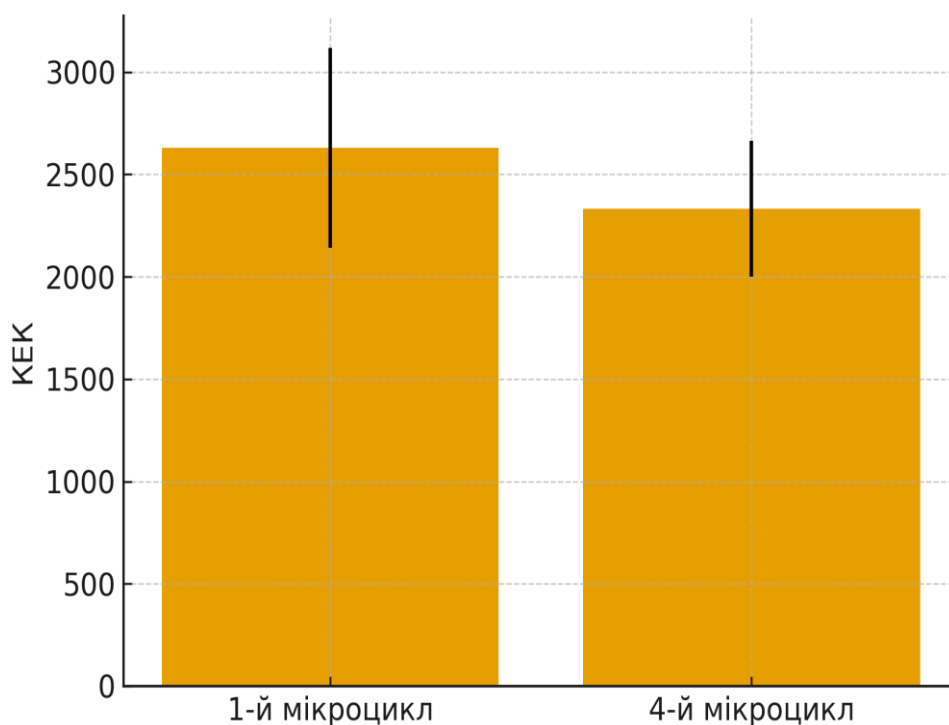


Рис. 4.13. Коефіцієнт економізації кровообігу кваліфікованих воротарів у футболі 1 і 4 мікроциклів

Зниження становить близько 12,7 %, що вказує на оптимізацію функціональних можливостей кваліфікованих воротарів у футболі, які відбулися під впливом реалізації розробленої авторської методики. Отримана тенденція підтверджується результатами дисперсійного аналізу (табл. 4.19).

Показник кількості вимірювань між двома мікроциклами не продемонстрував статистично значущого впливу ($F=0,76$; $p=0,552$). Водночас значущим виявилася взаємодія між спробами у кожному мікроциклі ($F=4,10$; $p=0,004$).

У четвертому мікроциклі виявлено статистично істотне зниження значення КЕК порівняно з першим мікроциклом ($F = 15,35$; $p < 0,001$). Тобто, зміни параметра КЕК упродовж експерименту не є випадковими, а зумовлені впливом тренувальних навантажень.

Таблиця 4.19

Результати дисперсійного аналізу економізації кровообігу кваліфікованих воротарів у футболі у порівнянні з першим мікроциклом

Джерело варіації	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>F</i> кр.
Спортсмени	2422482	10	2422482	15,35	0,001	3,94
Спроби	481234	4	120308	0,76	0,552	2,46
Взаємодія	2590555	40	647638	4,10	0,004	2,46
Внутрішньо-групово кореляція	15776865	100	157768			
Разом	21271136	109				

Примітка. *SS – сума квадратів відхилень від середнього арифметичного; df – число ступенів свободи; MS – дисперсія; F – статистика Фішера – Снедекора; P – істотність

Таким чином, проведений дисперсійний аналіз підтверджує, що вплив методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі засобами фітнесу, з пріоритетом індивідуальних занять, за коефіцієнтом економізації кровообігу є статистично значущим, а виявлена взаємодія міжособової та внутрішньоособової варіації підкреслює складність і багатовимірність динаміки цього показника у процесі експерименту.

Крім того, ми проаналізували участь кожного з воротарів у складі команд УПЛ впродовж двох сезонів: 2021-2022 рік та 2022-2023 рік. З'ясовано було кількість матчів у яких воротарі брали участь та кількість м'ячів, які вони пропустили (табл. 4.20).

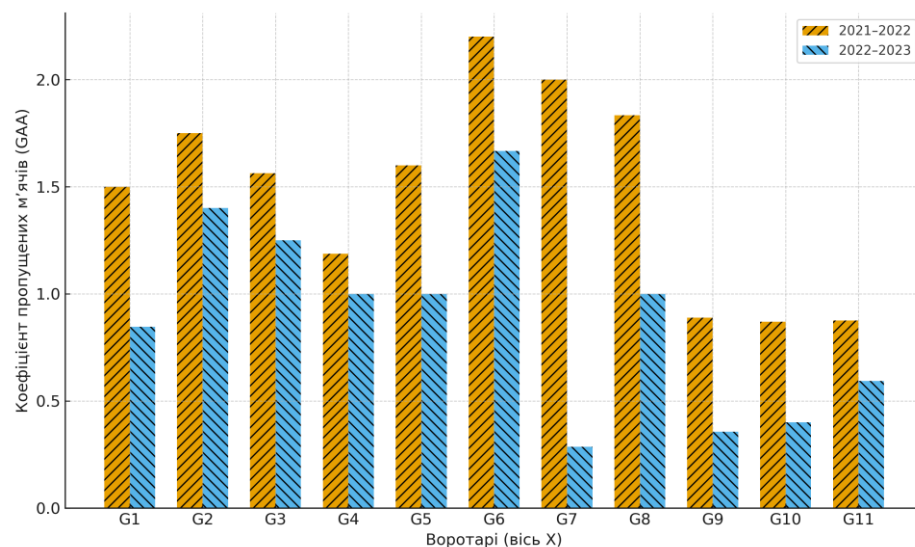
**Результативність змагальної діяльності воротарів у футболі
впродовж двох сезонів**

Воротар \ Показник	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сезон 2021-2022 рік											
Кількість матчів	2	4	16	16	5	10	4	6	9	23	16
Кількість пропущених м'ячів	3	7	25	19	8	22	8	11	8	20	14
Сезон 2022-2023 рік											
Кількість матчів	13	5	8	10	6	12	7	10	28	15	27
Кількість пропущених м'ячів	11	7	10	10	6	20	2	10	10	6	16

Також було визначено середню кількість пропущених м'ячів за коефіцієнтом GAA (Goal Against Average), який розраховувався таким чином:

$$GAA = \frac{\text{Пропущені м'ячі}}{\text{Кількість зіграних матчів}}$$

На рис. 4.14. подано коефіцієнт пропущених м'ячів кваліфікованих воротарів у футболі впродовж двох сезонів.



**Рис. 4.14. Зміна показника GAA кваліфікованих воротарів у футболі
впродовж двох сезонів**

Відносна величина покращення результативності змагальної діяльності воротарів у футболі у сезоні 2021-2022 років порівняно із сезоном 2022-2023 років визначалася за формулою:

$$\delta x = \pm \frac{M_b - M_a}{M_b} 100\%, \quad (4.4)$$

де M_b й M_a – середні арифметичні показника результативності двох змагальних сезонів УПЛ. Знак “+” у формулі застосовано для першого показника, а “–” – до решти.

Статистична істотність покращення результативності змагальної діяльності визначалася за парним двовибірковим t-тестом для середніх. Виявлено, що за показником коефіцієнта пропущених м'ячів (GAA) результативність зросла на 40 % ($p < 0,001$).

Таким чином, показники змагальної діяльності кваліфікованих воротарів у футболі після застосування розробленої методики з використанням засобів фітнесу опосередковано свідчать про її потенційну ефективність. Водночас запровадження індивідуального підходу в навчально-тренувальному процесі сприяє досягненню вищих результатів у підготовці воротарів.

Висновки до розділу 4

Результати констатувального етапу експерименту дали змогу визначити ключові положення, які стали основою для розроблення методики удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі. Запропонована авторська методика має пріоритетність індивідуального підходу, розрахована на 4 мікроцикли підготовчого періоду навчально-тренувальних зборів згідно з календарем та містить сучасні засоби фітнесу.

Так, використовували системи вправ із гімнастичними палицями Stick mobility; комплекси вправ із урахуванням міофасціальних ліній тіла (МФР);

вправи на активацію м'язів із miniband (за індивідуально визначеними групами м'язів) та вправи з блочними тренажерами й вільними вагами.

Результати динаміки показників фізичної підготовленості свідчать про ефективність запропонованої методики. За показниками композиційного складу тіла, зокрема, істотно змінилися середні показники загального відсотка жиру та становили на початку експерименту $7,3 \pm 0,682$ і $6,6 \pm 0,656$ відповідно наприкінці дослідження ($p=0,011$). У перерахунку на кг середній показник кількості жиру в організмі воротарів також суттєво змінився ($6,101818 \pm 0,828$ – на початку та $5,346364 \pm 0,513$), зокрема відносна зміна величини становила 12,4 % ($p=0,008$).

З'ясовано, що за величиною середнього арифметичного на початку педагогічного експерименту час складної реакції у десяти спробах у воротарів становив $350,1 \pm 28,4$ мс, тоді як наприкінці він зменшився до $343,5 \pm 27,6$ мс.

Також результати педагогічного експерименту у показниках стрибків у висоту у воротарів із футболу у середньому істотно покращилися (на 1,4 см; $p=0,002$).

Усі досліджувані одинадцять воротарів за результатами тесту SEBT показали статистично істотне ($p<0,04$) їхнє покращення: $\Delta=0,6-3,3$ (0,6 – 4,5 %). Отримані результати свідчать, що вимірювання довжини кінцівки та корекція її відносних величин дозволяють точніше оцінювати рівень гнучкості та впливати на оптимізацію техніки рухів воротарів.

Під час оцінювання динамічної рівноваги за комплексом тестів FMS (дванадцять випробувань) встановлено значні позитивні зміни: відносне зростання результатів коливалося в межах 22,2–110 %, що підтверджує покращення функціональної мобільності воротарів.

З'ясовано доцільність застосування при оцінюванні функціонального стану кваліфікованих воротарів у футболі коефіцієнта економізації кровообігу ($ICC=0,753$; $p<0,05$). Встановлено, що 42,4 % варіації значення

КЕК у кваліфікованих воротарів у футболі викликано індивідуальними розбіжностями між спортсменами.

Статистична істотність покращення результативності змагальної діяльності визначалася за парним двовибірковим t-тестом для середніх. Виявлено, що за показником коефіцієнта пропущених м'ячів (GAA) результативність зросла на 40 % ($p < 0,001$).

Матеріали четвертого розділу викладено у публікаціях [17, 18, 19, 245].

РОЗДІЛ 5

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

За твердженням фахівців, останнім часом істотно змінилися уявлення про фізичну підготовку на етапі спеціалізованої базової підготовки і, як наслідок, методичні підходи до її вдосконалення [3, 85, 91, 115]. Наголошується: проблема полягає в тому, що при наявності концепції фізичної підготовки залишаються невивченими питання, пов'язані з відсутністю нормативного підґрунтя, кількісних і якісних характеристик функціональних можливостей футболістів. Саме ці характеристики мають стати основою для формування спеціалізованої спрямованості тренувального процесу та визначення критеріїв ефективності спортивної підготовки. У зв'язку з цим все більшої актуальності набуває необхідність дотримання системного підходу до планування навчально- тренувального процесу, який передбачає комплексний добір засобів і методів, раціональне планування навантажень, постійний контроль та своєчасну корекцію педагогічних впливів для забезпечення досягнення високих спортивних результатів.

Високі вимоги до функціональної та фізичної підготовленості футболістів – це реалії сучасного рівня розвитку гри. З'ясовано, що належний високий рівень фізичної підготовленості зумовлює більший спектр можливостей футболіста для виконання обсягу рухової активності у футболі [94, 199]. Однак фахівці здебільшого вивчають проблему вдосконалення фізичної підготовленості польових гравців [22, 93]. Разом з тим, своєчасність виконання техніко-тактичних дій залежить і від рівня фізичної підготовленості воротаря, що, на думку науковців [121, 126, 134], впливає і на особливості змісту фізичної підготовки до змагального сезону.

Загалом реалізація складних тренувальних та змагальних завдань потребує від футболістів різного ігрового амплуа зібраності, цілеспрямованості, здатності до прояву максимальних вольових якостей. Тому футболіст має бути не лише фізично талановитим чи обдарованим, а й

мислячим і здатним реалізувати свій потенціал під час гри у колективній реалізації її завдань [126]. За твердженням фахівців, із підвищенням рівня кваліфікації спостерігається і підвищення провідних показників, що характеризують прояв рухових якостей футболістів. Однією з основних умов підвищення якості навчально-тренувального процесу футболістів є поглиблене вдосконалення всіх компонентів фізичної підготовленості. Крім того, акцентується на тому, що для вирішення та реалізації завдань під час гри спостерігається суттєвий змістовний вплив на структуру їхньої фізичної підготовленості. Тому футболістам різного ігрового амплуа і необхідні високі рівні прояву фізичної підготовленості [126]. Це підкреслює важливість розроблення окремих методичних підходів до підготовки воротарів, які б ураховували специфіку їхньої діяльності та вимоги сучасного футболу.

Дослідження [30, 86, 94, 128] підтверджують необхідність корекції навчально-тренувального процесу воротарів у створенні необхідних умов для комплексного розвитку функцій рухової і сенсорних систем. Засоби підготовки за своєю структурою та обсягом мають відповідати показникам змагальної діяльності. У зв'язку з цим застосування медичних і рухових тестів для оцінювання фізичних якостей є важливим компонентом індивідуального навчально-тренувального процесу футболістів.

Вивчення шляхів пошуку у вирішенні вищезазначеної проблеми дозволило виокремити кілька ключових складових, що впливають на ефективність фізичної підготовки футболістів. Зокрема, встановлено: підвищення рівня функціональної підготовленості спортсменів значною мірою залежить від оптимізації композиційного складу тіла, передусім відсотка жирової маси. У цьому контексті оцінка фізичного розвитку, яка включає й визначення параметрів будови тіла, виступає важливим діагностичним інструментом для з'ясування змін, що відбуваються в організмі футболіста під впливом навчально-тренувального процесу [6, 86, 178, 222, 234]. Також фахівці зазначають, що спортивна майстерність

футболістів багато в чому залежить від маси і довжини тіла, витривалості та фізичної працездатності [65, 70, 75, 86, 124].

Науковцями припускається, що збільшення жирової маси тіла негативно впливатиме й на потужність, швидкість та аеробні можливості футболістів. Тобто показники композиційного складу тіла, які нами вивчалися у футболістів різного ігрового амплуа [21], матимуть важливе значення при плануванні програми фізичної підготовки з використанням сучасних фітнес-технологій [7, 52 54, 55, 132].

Доведено, що рухова активність та тренувальні навантаження знижують жирову та збільшують безжирову масу тіла [6, 59]. Зокрема, за твердженням В. Романюка, тотальні розміри тіла є однією з умов досягнення максимального результату у спорті [106].

Разом з тим, інформаційні дані свідчать про вплив програм тренування основних м'язів на характеристики складу тіла спортсменів. Внаслідок спалювання великої кількості калорій під час тренувань відбувається зниження відсотка жирової маси [226, 234]. Загалом силове тренування збільшує безжирову масу тіла завдяки анаболічному ефекту, тому дослідження серед малорухливих осіб зазвичай мають позитивний вплив на склад тіла, оскільки призводять до змін у складі тіла, зменшуючи відсоток жирової маси. Однак цей ефект не підтверджується у дослідженнях зі спортсменами. Оскільки вони завдяки регулярним тренуванням вже мають певну відповідність складу тіла, таку як висока безжирова маса та низька жирова маса, це пояснює, чому вправи на стабілізацію основних м'язів не викликають змін у складі тіла спортсменів [234]. Зокрема, антропометричними дослідженнями [212] не виявлено значних змін у зрості, масі тіла та індексі маси тіла воротарів ($p > 0,05$).

Однак педагогічний контроль фізичної та функціональної підготовленості кваліфікованих футболістів й аналіз отриманих даних, які здійснював В. А. Стасюк, свідчать про взаємозв'язок між вмістом жирового та м'язового компонентів в організмі – чим нижчий відсоток жиру, тим

вищий відсоток скелетної мускулатури. Також виявлено тенденцію до підвищення рівня фізичної підготовленості спортсменів зі зменшенням значень індексу маси тіла й відсотка жиру та збільшенням показників відсоткового вмісту скелетної мускулатури [116].

Отримані показники дозволяють не лише оцінити фактичний рівень фізичного стану, а й зробити висновки щодо якості харчування спортсмена, доцільності та збалансованості розподілу тренувальних навантажень, а також прогнозувати можливості його подальшого спортивного розвитку [7, 92, 214, 222]. У поєднанні з іншими фізіологічними параметрами дані про склад тіла є корисними для визначення індивідуальних зон тренувального впливу та корекції змісту тренувальних програм.

Таким чином, вивчення тілобудови кваліфікованих футболістів є важливим і невід'ємним компонентом сучасної системи спортивної підготовки, оскільки дає змогу більш цілеспрямовано формувати тренувальний вплив і підвищувати ефективність змагальної діяльності.

У зв'язку з постійним зростанням інтенсивності футбольних поєдинків та підвищенням вимог до індивідуальної підготовленості гравців зростають і вимоги до тренерів з фізичної підготовки, які працюють у структурі команди. Адже, на думку фахівців, саме тренер з фізичної підготовки у процесі професійної підготовки має сформувати чітке розуміння складності взаємозв'язків між фізичними, техніко-тактичними та психофізіологічними аспектами футбольної діяльності та вміти враховувати їх у навчально-тренувальному процесі. Відповідно, актуальною є потреба у розвитку тренерських кадрів, здатних пропонувати програми фізичного розвитку, що є науково обґрунтованими, прогресивними, адаптованими до індивідуальних можливостей гравців та спрямованими не лише на підвищення результативності, а й на зменшення ризику отримання травм [126].

Загалом фахівці широко використовують методи антропометричних вимірювань, які були й нами застосовані, а також сучасні інструментальні технології, такі як біоімпеданс та dual-energy x-ray absorptiometry. Зазначені

методи є невід'ємною складовою обов'язкового етапного контролю підготовленості висококваліфікованих футболістів, оскільки дозволяють всебічно оцінити морфофункціональний стан спортсменів [214]. У контексті отриманих результатів вони забезпечують можливість точного визначення композиційного складу тіла та виявлення індивідуальних відмінностей, що є важливим для оптимізації навантажень. Тому наші дослідження передбачали визначення показників фізичного розвитку та складу тіла воротарів та польових футболістів.

Фахівці також наголошують на необхідності проведення комплексних досліджень психофізіологічних і морфологічних характеристик футболістів різних ігрових амплуа, оскільки специфіка виконуваних функцій на полі зумовлює різні вимоги до їхнього фізичного, функціонального й техніко-тактичного потенціалу. Отримані результати рекомендується активно використовувати в процесі підготовки, контролю та спортивного відбору футболістів до професійних команд [88, 123, 124].

Вивчення питання рівня фізичної підготовленості та зв'язку з поточним фізичним розвитком відкинуло поняття «універсальності» футболіста й надало можливість науковцям сформулювати антропометричний профіль ігрового амплуа, вивчити та провести порівняння за рівнем кваліфікації та віком футболістів [124]. Так, наукові праці щодо взаємозв'язку фізичного розвитку, складу тіла та прояву фізичних якостей футболістів доводять пряму залежність від ігрового амплуа та успішної реалізації ігрової діяльності у змагальному періоді [6, 92, 106, 178, 214, 222].

Проведені нами дослідження підтверджують наукову інформацію про те, що фізичний розвиток кваліфікованих футболістів має відмінності в залежності від ігрового амплуа, зокрема мова йде про воротарів і польових гравців [21]. Крім того, отримані результати підтверджують дані інших фахівців про цінну інформацію щодо змін в організмі футболістів та можуть бути одним із чинників підвищення ефективності як тренувальної, так і змагальної діяльності [6, 106].

Для підвищення якості навчально-тренувального процесу та результативності змагальної діяльності особливої актуальності набуває всебічне оцінювання різних сторін підготовленості воротаря. Ігрове амплуа є специфічною позицією, яка вимагає не лише високого рівня техніко-тактичної майстерності, а й спеціалізованих фізичних якостей, тому сучасні вимоги до його фізичної підготовленості зумовлюють потребу глибокого й систематичного вивчення цього питання. З огляду на це для оцінювання фізичної підготовленості нами було використано комплекс педагогічних випробувань, що дозволяє здійснювати цілеспрямоване фітнес-тестування та отримувати об'єктивні дані щодо функціонального стану та динаміки розвитку фізичних якостей [15, 16, 20, 245].

Підтверджено й потребу в розробці індивідуальних профілів з метою комплексного оцінювання стану спортсмена для відповідного управління його ігровою діяльністю [2, 62, 118, 178, 222]. Формування таких профілів дає змогу не лише визначити поточний рівень фізичної та функціональної підготовленості, а й прогнозувати динаміку змін під впливом різних тренувальних навантажень. Це особливо важливо в умовах зростаючої спеціалізації футболістів за ігровими амплуа (в тому числі і воротарів), де морфо-функціональні характеристики, обсяг та структура виконуваної роботи значно відрізняються.

Отже, результати дослідження підкреслюють необхідність переходу до індивідуалізованих підходів у системі контролю й оцінювання підготовленості гравців. Такий підхід не лише підвищує ефективність тренувального процесу, але й формує основу для довгострокового планування спортивного вдосконалення з урахуванням індивідуальних потреб і можливостей кожного футболіста.

Також виявлено, що футбольний воротар повинен мати високий рівень координаційних здібностей [134]. Як показали дослідження фахівців [89, 91], рухова координація розвивається найуспішніше за наявності у вправах елементів новизни та незвичності, які використовуються у навчально-

тренувальному процесі, що позитивно впливає й на рівень технічної підготовленості гравців [172]. Крім того, постійне оновлення рухового досвіду є однією з умов удосконалення координаційних здібностей [4, 70]. Тому наші дослідження містили оцінювання координаційних здібностей у системі випробувань FMS тестування.

Дослідження свідчать про потребу оцінювання рівноваги у багатьох видах спорту [40, 41], в тому числі і у футболістів [183, 208, 223], що повинно включати тестування динамічної та статичної рівноваги, оскільки рівноваги під час виконання різних рухів або в статичному положенні в цих двох завданнях є незалежними. Однак не виявлено помітних відмінностей між почерговим виконанням вправ ногою, незважаючи на те, що футболісти часто віддають перевагу для виконання маневрів, таких як удари та передачі, домінуючою ногою. Також під час регулярних тренувань гравці стикаються з численними ситуаціями, коли необхідно однаково застосовувати обидві ноги. Тому за допомогою тесту SEBT (Star excursion balance test), який є динамічним випробуванням, що вимагає сили, гнучкості та пропріоцепції, нами проводилось оцінювання гнучкості, рівноваги та координації, з урахуванням усіх рекомендацій фахівців [231].

Тобто отримані нами результати дослідження доповнюють наукову інформацію [160, 197] щодо потреби проведення тестувань футболістів, зокрема й воротарів. Слід також зазначити, що, враховуючи рекомендації науковців, вправи з елементами новизни та незвичності було включено при розробці методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі та надання пріоритету індивідуальній підготовці.

Погоджуємося і з важливістю проведення комплексних досліджень із врахуванням усіх складових. Так, науковці вивчали зміни в аеробних можливостях воротаря, швидкості реакції та антропометричних вимірюваннях. Для цього було застосовано багатоступеневий тест на витривалість, тест на реакцію воротаря, а також вимірювання зросту та маси тіла протягом 10 місяців. Результати показали значні поліпшення в

показниках аеробної витривалості ($p=0,004$) та здатності до реакції ($p=0,007$) після 10 місяців тренувань. Однак не виявлено значних змін у зрості, масі тіла та індексі маси тіла. Ці результати мають важливі наслідки для оцінки програм тренування воротарів, що було враховано при розробці методики тренувань, і слугують основою для рекомендацій щодо більш ефективних програм [212]. Тобто врахування всіх аспектів дозволить якісно використовувати методики навчання під час навчально-тренувальних занять. Тому підтримуємо думку фахівців [2, 30, 62, 86, 94, 118, 140, 173] про потребу пошуку нових методик розвитку та вдосконалення спеціальної фізичної підготовки у футболі та пріоритетність індивідуального підходу у підготовці гравців різного амплуа, з урахуванням особливостей змагальної діяльності.

Дослідженням [116] встановлено, що двохциклова модель побудови тренувального процесу є характерною для підготовки кваліфікованих футболістів. Планування періодів (підготовчих, змагальних, перехідних) річного циклу підготовки при цьому здійснюється з метою формування у гравців трьох фаз спортивної форми (становлення, утримання, тимчасової втрати). Крім того, аналіз динаміки показників підготовленості кваліфікованих футболістів свідчить про нераціональний підхід до планування тренувальних навантажень, що виявилось у досягненні футболістами рівня другої фази спортивної форми вже в кінці підготовчих періодів (передзмагальний мезоцикл) [116].

Враховуючи ці аспекти та результати опитування тренерів, отримана інформація спонукала нас запропонувати альтернативні методики тренування воротарів у футболі з використанням сучасних засобів фітнесу [19]. Адже доцільність застосування цих засобів у футболі підтверджено науковими здобутками, зокрема [42, 48, 50, 52, 54]. Розроблена нами методика застосовувалась у першому та другому підготовчих періодах річного циклу та була спрямована на вдосконалення у кваліфікованих воротарів із футболу: гнучкості, рухливості суглобів та вибухової сили.

Методика передбачала використання системи вправ із гімнастичними палицями Stick mobility, комплексів вправ із урахуванням міофасціальних ліній тіла – міофасцинальний реліз (МФР), вправ на активацію м'язів із miniband (за індивідуально визначеними групами м'язів), вправ із блочними тренажерами та вільними вагами.

Крім того, було сплановано двоетапну систему введення індивідуальних тренувань у навчально-тренувальний процес, яка складалася з одного втягуючого мікроциклу тривалістю 7 днів та трьох основних мікроциклів тривалістю у 21 день. При інтеграції авторської методики в загальне планування фізичного навантаження спортсменів протягом зазначеного періоду індивідуальне навантаження узгоджувалось із загальним планом тижневих мікроциклів.

Фахівцями встановлено, що орієнтовно до 17-річного віку у юних футболістів формуються швидко-силові якості, рівень розвитку яких наближається до показників висококваліфікованих спортсменів. Такі зміни обумовлені, з одного боку, природними процесами біологічного дозрівання та завершенням формування нервово-м'язового апарату, а з іншого - особливостями організації тренувального процесу на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки. До методичних чинників, що впливають на характер розвитку швидко-силових якостей, належать: недостатній обсяг вправ відповідної спрямованості, відсутність належного обліку термінових і віддалених тренувальних ефектів, несистемність контролю функціонального стану спортсменів, а також одноманітність засобів і методів тренування, що може стримувати подальше зростання фізичної підготовленості [20, 39].

Підтверджено результати досліджень [197] щодо надійності використання інших педагогічних випробувань для визначення фізичної підготовленості футболістів, зокрема тесту для оцінювання вибухової сили за вертикальним стрибком.

Оскільки сучасний футбол характеризується постійним ускладненням змагальної діяльності, відповідно підвищуються щільність та інтенсивність ігрових дій, збільшується кількість силових єдиноборств, зростає частота підкатів і виконання технічно складних елементів на високих швидкостях. Такі зміни ігрової моделі вимагають від спортсменів не лише високого рівня загальної та спеціальної фізичної підготовленості, а й здатності швидко адаптуватися до динамічних умов гри. У зв'язку з цим у навчально-тренувальний процес необхідно цілеспрямовано впроваджувати ширший спектр вправ, що дозволяють комплексно вдосконалювати фізичні, технічні та техніко-тактичні складові підготовки, а також підвищувати стійкість до змагальних навантажень [5, 20, 122].

Також, за твердженням фахівців, у футболі рівноцінним за своїм значенням компонентом є психологічна підготовленість гравців [163]. Для психологічної підготовки слід враховувати такі аспекти, як лідерство провідних гравців, потенціал, сильні та слабкі сторони окремих гравців, відношення на рівні команди, окремих ланок та гравців, індивідуальні амбіції окремих футболістів тощо [20, 45, 72, 117]. Тобто психофізіологічна підготовка є невід'ємною складовою частиною спортивного тренування.

Однак вона користується засобами техніко-тактичної та фізичної підготовки, тому що має мало власних засобів, що й гарантує специфічність її спрямування. Тому досягти оптимального психічного стану порівняно складно. Серед найважливіших засобів є: вибір сильних суперників, бездоганна підготовка до змагань та детальний розбір проведених ігор. Здобутий спортсменом незвичний досвід залишається індивідуальним процесом. У свою чергу, на думку фахівців, контроль відповідності індивідуальних можливостей спортсмена пропонованим навантаженням і вимогам - є одним із найбільш перспективних напрямів підвищення ефективності навчально-тренувального процесу [20, 122].

Усі складові психологічної підготовки є неподільними. Тому ця підготовка відбувається завдяки удосконаленню різних комплексів

відповідних якостей [20, 117, 237]. На думку фахівців, комплексні психічні якості, що мають складну структуру, конкретні особливості вияву в тренувальній та змагальній діяльності, засоби та методи вдосконалення (зокрема, мова йде й про досконалість просторово-часової антиципації як фактора, що обумовлює ефективність техніко-тактичних дій на полі), тісно пов'язані з рівнем спортивних досягнень футболістів [20, 117].

Особливо актуально це для воротарів, чия діяльність відзначається високою структурною специфічністю та залежністю від здатності оперативно сприймати інформацію, миттєво приймати рішення та виконувати технічно точні рухові дії в умовах обмеженого часу. Воротар постійно взаємодіє зі змінними тактичними ситуаціями, що потребує розвинених зорово-просторових орієнтацій, швидкісної координації, вибухової сили й стійкості концентрації.

У цьому контексті визначення часу складної зорово-моторної реакції воротарів є важливим елементом наукового дослідження, оскільки дозволяє оцінити їхню функціональну готовність до виконання специфічних ігрових дій. Вищевикладене зумовило відповідне оцінювання нами складної зорово-моторної реакції (реакції вибору) кваліфікованих воротарів у футболі [20]. Отримані результати дали змогу розширити наукові уявлення про динаміку розвитку фізичної та психофізіологічної підготовленості кваліфікованих воротарів, а також уточнити чинники, що визначають ефективність їхньої змагальної діяльності в умовах сучасного футболу.

Психодіагностика в процесі техніко-тактичної підготовки дозволяє фахівцям прогнозувати особливості поведінки спортсмена в різних умовах спортивної діяльності [20, 35, 79, 187]. Визначення швидкості реагування футболістів (проста зорово-моторна реакція, реакція вибору, реакція на рухомий об'єкт, швидкість переробки зорової інформації) та рівня техніко-тактичної підготовленості футболістів дозволило науковцям встановити, що відносно кращими показниками успішності оволодіння різними технічно-

тактичними діями характеризувалися ті футболісти, яким був властивий високий чи середній рівень швидкості реагування [5, 76, 187].

Сучасні тенденції у професійному спорті зумовлюють тренерів застосовувати цифрові технології, адже індустрія фітнес-технологій, зокрема «Wearable technology» розвивається дуже динамічно. Щодня отримуються нові відомості про релізи або надходження нових технологій «Wearable technology» на торгові майданчики країн світу [11, 13, 17, 159, 232]. Виробники розумних годинників, фітнес-браслетів та трекерів зазвичай обумовлюють їхню роботу за рахунок певних операційних систем. Загалом найбільш поширеними є операційні системи IOS та Android. Це дає можливість швидкого обміну даних із відповідним додатком операційних платформ, а також взаємодію різних операційних продуктів через крос-платформи [17, 224].

Одним із лідерів ринку цифрових фітнес-технологій «Wearable technology» є компанія POLAR. Продукти даної компанії задовольняють потреби як пересічного відвідувача фітнес-клубу, так і професійного спортсмена. Інтернет-ресурс компанії POLAR, що доступний усім охочим аналізувати власний руховий режим та рівень фізичної працездатності, має назву Polar Flow [17].

Доступність інформації та мінімальний час на отримання результату аналізу даних високо цінується в реаліях ведення сучасного здорового способу життя [158]. Так, за рахунок інтернет-ресурсу Polar Flow та продуктів однойменної компанії-виробника є можливість отримати розширені відомості щодо якості життя. Одним із таких показників є «активність», тобто часовий вираз фізичної активності у хвилинах за такими параметрами: час, проведений у положенні лежачи, сидячи, стоячи, ходьба та біг. Також різні показники активності можна отримати в таких одиницях вимірювання, як кількість кроків за добу, співвідношення активного часу до неактивного. Показник якості сну, що базується на зчитуванні даних частоти серцевих скорочень та визначенні фаз сну, дає розширений висновок для

подальшої фізичної активності впродовж дня та можливого відновного ресурсу організму [155, 158]. Цей показник є надзвичайно важливим для спортсменів різних видів спорту та надає додаткову інформацію тренерам для планування тренувальних навантажень упродовж циклу підготовки. Тож сучасний стиль життя неможливо уявити без високих технологій, що полегшують виконання щоденних завдань людини [17, 188].

Запис тренувальних навантажень є окремою базою даних. Для індивідуалізації фізичного навантаження можна обирати профіль спортивної діяльності. Так, спортивний профіль містить як командні, так і некомандні види спорту. Серед необхідних показників є тривалість навантаження, частота серцево-судинних скорочень, час перебування в певних «зонах», індивідуально розрахованих для користувача, кількість прискорень, час відновлення тощо. Після синхронізації розумного годинника чи фітнес-браслету з аплікацією на смартфоні з'являється можливість отримати підсумок тренувального навантаження за такими показниками: максимальна та середня частота серцево-судинних скорочень, тривалість виконання фізичного навантаження у певних «пульсових зонах», характеристика тренування тощо [17, 235].

Широкий асортимент продуктів компанії Polar включає у себе не тільки аматорські пристрої, а також такі, що розраховані для аналітичного збору тренувальних даних професійних спортивних команд. Дана технологія носить назву Polar Pro та постачається із док-станцією, кардіодатчиками, пасками Polar Pro Sensor або Polar Pro Team T-Shirt. Така система моніторингу успішно використовується у футболі, зокрема у Чемпіонаті України з футболу [17].

Окрім того, об'єм інформації, що отримується завдяки ресурсу Polar Pro, є значно більший за показниками, на відміну від ресурсу Polar Flow. Окремим пунктом контролю за успіхами у фізичній діяльності є можливість надання доступу до показників тренувань та денної активності. Для цього

тренер повинен мати зареєстрований та підтверджений акаунт інтернет-ресурсу Polar Flow та Polar Coach [17].

Тому нами у дослідженнях використовувались сучасні цифрові фітнес-технології. Основні дані та інформація надходили через онлайн-сервіс Polar Team Pro. Відповідно, доповнено і підтверджено результати досліджень про те, що за допомогою Polar Team Pro доцільно аналізувати показники відновлення та співвідносити їх із показниками післяматчевих ігор. Крім того, дана система є надзвичайно важливою і для визначення показників навантаження [218].

Науковці часто враховують інформацію, отриману від Polar Team Pro, для прогнозування рівня травматизації гравців, а не тільки для прийняття рішень щодо навантаження та вибору вправ у межах заняття. Однак на сьогоднішній день недостатньо даних про рівень травматизації відповідно до даних GPS за певний період часу, щоб подати реальний рівень навантаження та рівні травм у кожній команді [145, 171].

Загалом інформацію про показники Polar Team Pro фахівці також доповнюють даними про працездатність серцево-судинної системи спортсменів. Нами було враховано цю інформацію та використано під час досліджень. Крім того, в процесі навчально-тренувальних занять слід уникати стану перетренованості, який, за даними фахівців, може виникати при: монотонному тривалому вузькоспеціалізованому фізичному навантаженні; порушеннях режиму тренування, відпочинку, харчування; застосуванні деяких лікарських препаратів; тренуванні на фоні гострих або хронічних захворювань; порушенні дидактичних принципів побудови навчально-тренувального процесу тощо [97, 98].

Процеси, що супроводжують стан перетренованості, характеризуються різким порушенням регулюючої ролі нервової системи у функціонуванні систем та органів спортсмена; проявів тривалих процесів збудження або гальмування, що поширюються на більшість відділів головного мозку та призводять до пригнічення або зростання функції гуморальної ланки

регуляції через систему гіпоталамус – гіпофіз – ендокринні залози [129]. Такі зміни призводять до порушення вегетативної регуляції функції внутрішніх органів (серцево-судинної, дихальної, травної, видільної систем), всіх видів обміну речовин в організмі: білків, вуглеводів, ліпідів, вітамінів, води, макро- та мікроелементів [129, 165, 238]. Як наслідок, порушуються стан імунної системи, а також основні рухові якості, зокрема спочатку швидкісні, потім координація рухів, силові показники та в останню чергу витривалість [8, 107]. Взаємозв'язок симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи забезпечує адаптаційні зміни до внутрішнього та зовнішнього середовища. Зміни, які спостерігаються у системах регулювання, передують гемодинамічним, метаболічним та енергетичним порушенням і слугують ознаками дисбалансу в організмі футболіста [8, 68]. Серцевий ритм є одним із головних індикаторів цих відхилень, тому дослідження варіабельності ритму серця має важливе значення при дослідженні функціонального стану футболістів.

Тобто, за твердженням науковців, вегетативна регуляція діяльності серцево-судинної системи об'єктивно відображає фізіологічні можливості функціонального стану та фізичної підготовленості футболіста. Першою ознакою зриву адаптаційних процесів організму, що неминуче приводять до зниження працездатності спортсмена, є порушення з боку вегетативної регуляції серцево-судинної системи. Тому аналіз варіабельності серцевого ритму відображає функціональний стан спортсмена та дає змогу своєчасно вносити корекцію фізичного навантаження у навчально-тренувальний процес [207].

Таким чином, нами підтримано думка фахівців та доповнено наукову інформацію щодо показників функціонального стану серцево-судинної системи під час фізичних навантажень спортсменів [97, 98, 107, 129, 165, 185], зокрема кваліфікованих воротарів у футболі, завдяки визначенню коефіцієнта економізації кровообігу (КЕК) протягом шести днів першого мікроциклу. Включення показників артеріального тиску та ЧСС у

формулу дозволяє більш детально оцінити адаптаційні можливості серцево-судинної системи. Нами встановлено прийнятну валідність та надійність оцінювання показника КЕК ($ICC=0,753$; $p<0,05$). Наші дослідження підтверджують доцільність використання даної методики при оцінюванні функціонального стану кваліфікованих воротарів у футболі.

Отримані результати свідчать про суттєві зміни у показниках фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі [18]. Так, завдяки застосуванню методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу:

- істотно зменшився середньоарифметичний показник грудної шкірно-жирової складки з $8,3 \pm 0,64667$ мм до $7,6 \pm 0,80904$ мм ($p=0,010$), а у ділянці лопатки – відповідно з $6,7 \pm 1,27$ мм до $5,8 \pm 1,08$ мм ($p=0,026$). Тобто завдяки зменшенню жирового компонента стабілізувалися показники обводу грудної клітки і функціональні можливості воротарів у футболі;

- істотно змінились і середні показники загального відсотка жиру в організмі воротаря та становили на початку експерименту $7,3 \pm 0,682$ і $6,6 \pm 0,656$ відповідно наприкінці дослідження ($p=0,011$);

- відносна зміна величини «чистої маси тіла» протягом експерименту становила 1,0%;

- істотно зменшився латентний час складної реакції (6,6 мс, $p=0,013$), що свідчить про стабілізацію величини часу складної зорово-моторної реакції воротарів у футболі;

- значущі зміни спостерігались і за середнім значенням вертикального стрибка воротарів у футболі, який значно зріс із 35,5 до 36,9 см ($p=0,002$);

- спостерігалось статистично істотне ($p<0,04$) покращення результатів тесту SEBT: $\Delta=0,6-3,3$ (0,6 – 4,5%);

- істотно покращилися результати комплексу FMS тестів: 59,5% ($p<0,001$).

Крім того, розраховано коефіцієнт пропущених м'ячів для визначення результативності змагальної діяльності кваліфікованих воротарів у футболі.

Так, за показником коефіцієнта пропущених м'ячів результативність змагальної діяльності впродовж двох сезонів воротарів зросла на 40 % ($p < 0,001$).

Таким чином, результати дослідження свідчать про ефективність застосування методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу та пріоритетністю індивідуального підходу у тренуваннях.

Відповідно проведені нами дослідження дозволяють встановити такі положення наукової новизни:

- уперше розроблено та обґрунтовано зміст методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу (системи вправ із гімнастичними палицями Stick mobility, комплексів вправ із урахуванням міофасціальних ліній тіла, вправ на активацію м'язів із miniband, вправ із блочними тренажерами та вільними вагами);

- уперше визначено найбільш інформативні показники композиційного складу тіла, які взаємопов'язані з рівнем фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі;

- удосконалено відомості про функціональний стан та фізичну підготовленість воротарів у футболі;

- удосконалено відомості про ефективність використання засобів фітнесу у навчально-тренувальному процесі футболістів різного ігрового амплуа;

- удосконалено наукову інформацію про взаємозв'язки змагальної діяльності та фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі;

- набули подальшого розвитку відомості щодо пріоритетності індивідуального підходу у фізичній підготовці кваліфікованих воротарів у футболі.

ВИСНОВКИ

1. Вивчення та узагальнення даних науково-методичної літератури щодо змісту фізичної підготовки футболістів різного ігрового амплуа свідчить про необхідність пошуку шляхів удосконалення фізичної підготовленості воротарів. Особливу увагу слід звернути на пріоритетність індивідуального підходу та впровадження сучасних фітнес-технологій. Амплуа воротаря дозволяє організовувати атакуючі дії команди, а не лише передбачає виконання оборонних функцій. Воротарі повинні вміти вступати в єдиноборства та прогнозувати дії суперника заздалегідь. Це набуває особливого значення у підготовчому періоді, коли кожен елемент підготовки у подальшому може вплинути на результат матчу.

2. Опитування експертів показало потребу впровадження у навчально-тренувальний процес футболістів фітнес-технологій. За твердженням експертів, найбільш значущим є використання засобів фітнесу у підготовчому періоді ($W = 0,979$). Визначено пріоритетність фітнес-програм, які використовуються у навчально-тренувальному процесі футболістів: степ-аеробіка, танцювальна аеробіка, силовий і функціональний фітнес, кросфіт та стретчінг ($W = 0,990$). Також експерти наголосили, що застосовують інноваційні цифрові технології для оцінювання параметрів тренувального навантаження у процесі підготовки футболістів, незалежно від їхнього ігрового амплуа ($W = 0,702$).

3. З'ясовано, що композиційний склад тіла футболістів різного ігрового амплуа є важливим для планування навчально-тренувальних занять з пріоритетністю індивідуального підходу та використанням сучасних засобів фітнесу. Відзначено чотири інформативні фактори відповідно до 26 показників: фактор №1 (7,99), фактор №2 (2,24), фактор №3 (1,58) і фактор №4 (1,12). За відносним внеском у загальну варіацію, який мав складати більше 10 %, виявлено два інформативні фактори: фактор №1 - 47,0 %, фактор №2 - 13,2 %. Для цієї групи факторів встановлено такі найважливіші

показники: маса тіла, довжина тіла, обводи: передпліччя, плеча в спокої, шиї, талії, стегон, гомілки; шкірно-жирові складки: косого м'яза живота, двоголового м'яза плеча, стегна, триголового м'яза плеча, поперекового відділу спини; композиційного складу тіла – «чиста маса».

4. Індивідуальна варіація результатів вимірювань часу складної реакції воротарів у футболі перебувала на середньому рівні ($V=3,8\div22,1\%$). Встановлено статистично істотну різницю ($p<0,001$) у величині часу складної реакції між спортсменами (від $281,4\pm31,8$ мс до $391,9\pm14,9$ мс). Відносний внесок різниці величини часу складної реакції між спортсменами ($28,5\%$) від сумарної варіації виявився помітно меншим, ніж відповідний внесок варіації між спробами ($71,5\%$) Надійність тесту на латентний час за величиною інтракласового коефіцієнта кореляції ($ICC = 0,747$) оцінена прийнятною.

5. Для визначення рівня фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі використано фітнес-тести: вибухова сила (вертикальний стрибок за протоколом Bosco Ergo Jump), гнучкість і координація (SEBT), рухливість суглобів (FMS).

Виявлено сильний ($r=0,810\div0,955$) статистично істотний ($p=0,01\div0,001$) кореляційний зв'язок між результатами трьох послідовних спроб тесту вертикального стрибка. Надійність тесту вертикального стрибка була визнана високою ($ICC=0,962$). Міжгрупова варіація, тобто варіація між спортсменами, склала $92,3\%$ від загальної варіації ($p<0,001$). Внутрішньогрупова варіація, тобто варіація між спробами й похибками, становила $7,7\%$ від загальної варіації ($p=0,546$).

Зафіксовано доволі однорідні результати тесту SEBT ($V_b=3,3 - 4,7\%$) у кваліфікованих воротарів у футболі.

За комплексом випробувань FMS тестувань середній бал воротарів у футболі становить $15,3$, що свідчить про середній рівень їхньої фізичної підготовленості. Показник варіації ($SD = 1,6$) вказує на невелику різницю в результатах. За критерієм Shapiro–Wilk ($SW-W=0,939$) дані нормально розподілені, що підтверджується показником $p(SW-W=0,567)$. Також

виявлено значущу різницю між воротарями (t-тест, t , $\Delta=21,9$), що підтверджує потребу в індивідуальному підході з урахуванням фізичних та функціональних можливостей спортсмена.

Коефіцієнт економізації кровообігу воротарів у футболі за однорідністю результатів у групі – середній ($V=11,9-19,8\%$). Закон розподілу результатів близький до нормального ($WS-W=0,905$; $p=0,427$).

6. Отримані результати констатувального експерименту дозволили розробити методику вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі, яка містить сучасні засоби оздоровчого фітнесу та має пріоритетність індивідуального підходу. Авторська методика розрахована на 4 мікроцикли підготовчого періоду навчально-тренувальних зборів та передбачала двоетапну систему тренувань (один втягуючий та три основних мікроцикли).

Індивідуальні заняття проводилися з урахуванням особливостей композиційного складу тіла та рівномірного застосування фізичних вправ, спрямованих на розвиток та зміцнення м'язів верхньої й нижньої частини тулуба для покращення функціональної та фізичної підготовленості воротарів у футболі. Основою методики стали комплекси вправ: з використанням гімнастичних палиць Stick Mobility, з урахуванням міофасціальних ліній тіла, на активацію м'язів з miniband, з блочними тренажерами та вільними вагами.

7. Ефективність авторської методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу на основі показників фізичної підготовленості та функціонального стану, з урахуванням результативності участі у змагальній діяльності доведена результатами педагогічного експерименту на рівні внутрішньогрупової динаміки. Так, щодо показників фізичного розвитку: істотно зменшився середньоарифметичний показник грудної шкірно-жирової складки з $8,3 \pm 0,647$ мм до $7,6 \pm 0,809$ мм ($p=0,010$), а у ділянці лопатки – відповідно з $6,7 \pm 1,27$ мм до $5,8 \pm 1,08$ мм ($p=0,026$), тобто завдяки

зменшенню жирового компонента стабілізувалися показники обводу грудної клітки і функціональні можливості воротарів; істотно змінилися і середні показники загального відсотка жиру в організмі воротаря та становили на початку експерименту $7,3 \pm 0,682$ і $6,6 \pm 0,656$, відповідно наприкінці дослідження ($p=0,011$); відносна зміна величини «чистої маси тіла» протягом експерименту становила 1,0%.

Стабілізувалася величина часу складної зорово-моторної реакції у воротарів, зокрема істотно зменшився латентний час складної реакції (6,6 мс, $p=0,013$). Значно зріс і середній показник вертикального стрибка кваліфікованих воротарів у футболі з 35,5 до 36,9 см ($p=0,002$) та статистично істотно ($p<0,04$) покращилися результати тесту SEBT: $\Delta=0,6-3,3$ (0,6 – 4,5 %) й тестів FMS: 59,5 % ($p<0,001$).

Також апробована методика оцінювання коефіцієнта економізації кровообігу показала прийнятну для навчально-тренувального процесу воротарів у футболі валідність та надійність ($ICC=0,753$; $p<0,05$). Спортсмени можуть мати різні значення КЕК, що зумовлено їхнім рівнем підготовки та фізіологічними особливостями й підтверджується дисперсійним аналізом (42,4 % варіації). Також це свідчить про важливість індивідуального підходу в тренувальному процесі.

Для визначення результативності змагальної діяльності воротарів було здійснено аналіз їхніх виступів у двох змагальних сезонах у складі команд Української Прем'єр Ліги. Встановлено зростання результативності змагальної діяльності воротарів впродовж двох сезонів за коефіцієнтом пропущених м'ячів на 40 % ($p<0,001$), що опосередковано свідчить про ефективність авторської методики вдосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Базилевич НО. Спортивна метрологія: навч.-метод. посіб.. Переяслав-Хмельницький: ФОП Домбровська Я.М.; 2016. 191 с.
2. Балан БА. Особливості підготовки футболістів 19–21-річного віку на етапі переходу до професійних команд. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2011;3:7–9.
3. Банітараф ГД. Удосконалення фізичної підготовки футболістів 16–17 років на основі оцінки їх функціональних можливостей [автореферат]. Київ: НУФВСУ; 2017. 20 с.
4. Бондар АА, Ільчишина ВВ. Удосконалення координаційних здібностей у футболістів у закладах вищої освіти. В: Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2019;9(117), с. 37–40.
5. Бріскін ЮА, Линець ММ, Сивицький ВГ, Сушинський ОЄ, Хохла АІ, винахідники; патентовласники. Спосіб тестового оцінювання психофізичних якостей спортсмена. Патент України № 77003. 2013 Січ. 25.
6. Вдовенко НВ, Майданюк ОВ, Імас МЄ, Шарафутдінова СУ. Аналіз взаємозв'язку композиційного складу тіла та рівня функціональної підготовленості футболістів. Український журнал медицини, біології та спорту. 2020;5(5):313–8. DOI 10.31392/NPU-nc.series15.2023.3K(162).17
7. Вдовенко НВ, Осипенко Г, Пастухова В. Оптимізація композиційного складу тіла футболістів за допомогою харчування. В: Тимошенко ОВ, редактор. Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ;2022;3K(147):74–81. DOI 10.31392/NPU-nc.series15.2022.3K(147).16
8. Височіна НЛ, Гуніна ЛМ, Дяченко АА, Власко СВ, Антонюк А.Е. Педагогічна модель удосконалення спеціальної фізичної підготовки дзюдоїстів. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2020;72(1):40–6. <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2020.72-1.7>

9. Віхров К. Основи методики навчання й тренування юних футболістів. Фізичне виховання в школі. 2017;2:10–3.
10. Войтенко СМ, та ін. Побудова тренувальних занять з футболу: підручник. Вінниця: ОЦ ВНАУ; 2013. 145 с.
11. Воробйова А. Світові та національні фітнес-тренди 2019. Спортивна наука та здоров'я людини. 2019;1(1):10–7.
12. Грибовська Н. Використання цифрових фітнес технологій кваліфікованими футболістами. В: Фітнес, харчування та активне довголіття. Зб. тез II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.; 23 березня 2022 р. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки; 2022, с. 5.
13. Грибовська Н, Грибовська І, Семаль Н. Діяльність ринку цифрових фітнес-технологій. В: Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення. Зб. матеріалів XIII Міжнар. наук.-практ. конф.; 7–8 жовтня 2022 р. Львів: ЛДУФК імені Івана Боберського; 2022, с. 134–7.
14. Грибовська Н. До проблеми використання фітнес-технологій у навчально-тренувальному процесі футболістів. В: Приступа Є, редактор. Молода спортивна наука України. Зб. тез доп. XXVI Міжнар. наук. конф.; 5–6 травня 2022 р. Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського; 2022, с. 9-10.
15. Грибовська Н. Оцінювання фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі (на прикладі вертикального стрибка). В: Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті. Зб. матеріалів XIX наук. конф.; 23–24 травня 2024 р. Львів; Берегове: ЛДУФК ім. Івана Боберського; 2024, с. 70–2.
16. Грибовська Н. Фітнес-тестування висококваліфікованих воротарів у футболі. В: Молода спортивна наука України. Зб. тез доп. XXVI Міжнар. наук. конф. Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського; 2023;27;1, с. 11–2.
17. Грибовська Н, Дулуб О. Програмування тренувального процесу кваліфікованих воротарів з футболу із використанням показників цифрових фітнес технологій (на прикладі POLAR TEAM PRO). В: Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті. Зб. матеріалів XVII

Міжнар. наук. конф.; 10–12 листопада 2022 р. Львів;Славське: ЛДУФК ім. Івана Боберського; 2022, с. 34–7.

18. Грибовська Н, Заневський І. Ефективність використання засобів фітнесу у фізичній підготовці кваліфікованих воротарів у футболі. В: Науковий часопис Укр. держ. ун-ту імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2025;9(196), с. 77–81. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.09\(196\).15](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.09(196).15)

19. Грибовська Н, Заневський І. Методика удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі засобами фітнесу. В: Науковий часопис Укр. держ. ун-ту імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2024;10(183), с. 89–93. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.10\(183\).16](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.10(183).16)

20. Грибовська Н, Заневський І. Складна зорово-моторна реакція кваліфікованих воротарів у футболі. В: Науковий часопис Нац. пед. ун-ту імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2023;1(173), с. 48–53. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.1\(173\).11](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.1(173).11)

21. Грибовська Н, Заневський І. Тілобудова кваліфікованих воротарів і польових футболістів. Український журнал медицини, біології та спорту. 2022;7(6):199–206. [DOI: 10.26693/jmbs07.06.199](https://doi.org/10.26693/jmbs07.06.199)

22. Гринченко ІБ, Шестіпалов ІВ, Тихонова АО. Порівняльний аналіз фізичної і технічної підготовленості гравців різного амплуа студентської футбольної команди. Health, sport, rehabilitation. 2018;4:27–36. <https://doi.org/10.34142/HSR.2018.04.04.04>

23. Дикий БВ, Добра ПП. Методи об'єктивної оцінки ефективності реабілітаційних заходів при проведенні ЛФК: метод. рек. Ужгород; 2013. 55 с.

24. Добронравова ІС, Руденко ОВ, Сидоренко ЛІ, та ін. Методологія та організація наукових досліджень: навч. посіб. Київ: Київський університет; 2018. 607 с.
25. Дорошенко Є, Кокарева С, Кокарев Б, Ніканоров О, Сушко Р, Сущенко Л. Міофасціальний реліз як засіб профілактики травм і відновлення амплітуди рухів у кваліфікованих футболістів. Теорія та методика фізичного виховання. 2023;23(2):299–309. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.2.20>
26. Дулібський АВ. Моделювання тактичних дій у процесі підготовки юнацьких команд з футболу[автореферат]. Київ: Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України; 2001. 19 с.
27. Дулібський А. Спортивний відбір у системі багаторічної спеціалізованої освіти футболістів. Спортивна наука України. 2015;4(68):28–35.
28. Дулібський АВ. Спортивний відбір у футболі як раціональна система педагогічного пошуку обдарованих людей у галузі спорту. В: Тимошенко ОВ, редактор. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2020;8(128), с. 54–60. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2020.8\(128\).13](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2020.8(128).13)
29. Дулібський АВ, Дулібський АА, Огірко ІВ. Тактико-стратегічна спрямованість спортивного відбору атакуючих флангових захисників-латералів у футболі. В: Тимошенко ОВ, редактор. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2021;8(139), с. 47–57. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2021.8\(139\).08](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2021.8(139).08)
30. Дулібський АВ, Колобич ОВ, Хоркавий БВ. Спортивний відбір воротарів у сучасних стратегіях гри команд з футболу. В: Науковий часопис УДУ імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2024;5(178), с. 61–70. [https://doi.org/10.31392/UDU-.series15.2024.5\(178\).13](https://doi.org/10.31392/UDU-.series15.2024.5(178).13)

31. Дулібський А, Чеховська Л, Карапінка Н-ЮІ, Скотаренко В, Поліщук Т. Спортивний відбір і селекція до професійних футбольних клубів та національних збірних команд на основі результатів виступів в офіційних змаганнях ФІФА та УЄФА (2020/2021–2024/2025): аналітичне дослідження змагальної діяльності національної збірної України з футболу та провідних українських клубів у міжнародних турнірах. В: Науковий часопис УДУ імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2025;9(196):95–104. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.09\(196\).19](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.09(196).19)
32. Журід СМ. Удосконалення техніко-тактичної підготовки футболістів 15–17 років з використанням комплексів тренувальних завдань[автореферат]. Харків; 2007. 20 с.
33. Задорожна О, Лавринович А. Перспективи використання сучасних оздоровчих фітнес програм у фізичній підготовці спортсменів у гирьовому спорті. В: Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення. Зб. матеріалів XIII Міжнар. наук.-практ. конф.; 7–8 жовтня 2022 р. Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського; 2022, с. 138.
34. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26 листопада 2015 року № 848-VIII.
35. Заневський ІП, Грибовський РВ, Пітин МП, Пазичук О. О. Надійність психофізіологічних показників в оцінюванні техніко-тактичної підготовленості висококваліфікованих стрільців. В: Науковий часопис Нац. пед. ун-ту імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2023;8(168), с. 73–7. DOI 10.31392/NPU-nc.series15.2023.8(168).14
36. Заневський ІП, Русіло ПО, Ярошко СА, редактори. Спортивна метрологія. Основи теорії спортивних тестів і оцінок: метод. вказівки. Львів; 1996. 58 с.
37. Іваночко В, Грибовська І, Грибовська Н. Характеристика новітніх фітнес-програм. В: Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності

населення. Матеріали XIII Міжнар. наук.-практ. конф.; 7–8 жовтня 2022 р. Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського; 2022, с. 152–5.

38. Карпа ІЯ. Форми проведення тренувальних занять у навчально-тренувальному процесі кваліфікованих футболістів. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2018;5, с. 215–21.

39. Кириченко ТГ, Санжара ОБ, Верещун ОМ. Засоби і методи вдосконалення швидкісно-силових якостей у юних футболістів. В: Сучасні проблеми теорії та практики фізичного виховання, спортивних дисциплін і туризму. Зб. наук. пр. за матеріалами VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Переяслав-Хмельницький; 2018, с. 88–94.

40. Кіндзер БМ, Нікітенко СА, Вишневецький СМ. Показники динамічної рівноваги за методикою Star Excursion Balance Test у спортсменів різної кваліфікації з Кіокушин карате. Єдиноборства. 2024;1(31):49–57. DOI:10.15391/ed.2024-1.05

41. Кіндзер БМ, Нікітенко СА. Вимірювання динамічної рівноваги у спортсменів з Кіокушин карате, боксу та айкідо за методикою Star Excursion Balance Test (SEBT). В: Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної підготовки та спорту Збройних Сил України, правоохоронних органів, рятувальних та інших спеціальних служб на шляху євроатлантичної інтеграції України. Зб. наук. пр. Київ; 2023, с. 415–8.

42. Кокарева СМ. Вдосконалення координаційних здібностей футболістів засобами прикладної аеробіки з елементами єдиноборств. В: Вісник Чернігівського нац. пед. ун-ту. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. Зб. наук. пр. Чернігів: ЧНПУ; 2016;139(2), с. 232–6.

43. Кокарева СМ. Міофасціальний реліз як метод профілактики травматизму у висококваліфікованих футболістів. В: Шаломєєв В, редактор. Тиждень науки-2023. Факультет економіки та управління. Тези доп. наук.-техн. конф.; 24–28 квітня 2023 р. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка»; 2023, с. 214–8.

44. Кокарева СМ. Обґрунтування ефективності використання вправ із застосуванням тренажерного пристрою TRX (suspension professional trainer) та методики Табата для покращення фізичної підготовки футболістів. В: Вісник Запорізького національного університету. Серія: Фізичне виховання та спорт. Зб. наук. пр. Запоріжжя: ЗНУ; 2017;1, с. 265–71.
45. Кокарева СМ. Огляд сучасних методичних інновацій у побудові занять з фізичної підготовки футболістів. В: Тиждень науки. Тези доп. наук.-практ. конф.; 16–20 квітня 2018 р. Запоріжжя: ЗНТУ; 2018, с. 1413–5.
46. Кокарева СМ. Підвищення фізичної підготовленості висококваліфікованих футболістів на основі використання інноваційних засобів фітнес-тренінгу [автореферат]. Харків: ХДАФК; 2021. 20 с.
47. Кокарева СМ. Про деякі аспекти організації швидко-силової підготовки висококваліфікованих футболістів. Фізичне виховання та спорт. 2017;2: 76–85.
48. Кокарева СМ. Система Табата як напрямок удосконалення процесу фізичної підготовки футболістів. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2017;3, с. 314–9.
49. Кокарева СМ, Дорошенко ЕЮ, Кокарев БВ, Данильченко СІ. Моніторинг спеціальної працездатності, фізичної та функціональної підготовленості футболістів 19–21 років. Sciences of Europe. Praha, Czech Republic; 2021;3;65:19–23. DOI: 10.24412/3162-2364-2021-65-3-19-
50. Кокарева СМ, Кокарев БВ. Обґрунтування використання вправ TRX та методики Ізумі Табата для організації занять із загальної фізичної та спеціальної рухової підготовки спортсменів у ігрових видах спорту. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2016, с. 69–73.
51. Кокарева СМ, Кокарев БВ. Об'єктивізація визначення інтенсивності тренувальної та змагальної діяльності футболістів високої кваліфікації. В: Неолімпійський спорт: історія, проблеми управління та система підготовки

спортсменів. Зб. наук. пр. та матеріалів III Всеукр. наук.-метод. конф.; 7 квітня 2017 р. Дніпро: ПДАФКІС; 2017, с. 61–7.

52. Кокарева СМ, Кокарев БВ, Дорошенко ЕЮ. Інноваційні методики фітнес-тренінгу для підвищення фізичної підготовленості висококваліфікованих футболістів: монографія. Запоріжжя: Національний університет «Запорізька політехніка»; 2022. 223 с.

53. Кокарева СМ, Кокарев БВ, Черненко ОЄ. Особливості змін рівня фізичної роботоздатності та фізичної підготовленості футболістів високої кваліфікації у другому підготовчому та другому змагальному періодах річного циклу підготовки. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця; 2017;4, с. 65–70.

54. Кокарева С, Лісенчук Г, Лелека В, Родіоненко М, Бойченко С. Інноваційні фітнес-методи як засіб підвищення функціональних можливостей футболістів високої кваліфікації. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2022;2:21–8. DOI: 10.32652/tmfvs.2022.2.21–28

55. Кокарева СМ, Лісенчук ГА, Хмельницька ІВ, Богатирьов К, Тупєєв ЮВ, Лелека ВМ, Борецька НО. Фітнес-тренінг як засіб підвищення фізичної підготовленості висококваліфікованих футболістів. В: Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2021; 7(138), с. 77–82.

56. Копа ВМ. Спроба аналізу функціонального стану сучасних студентів технічного вищого навчального закладу. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2012;7:69–72.

57. Коритко З, Кулітка Е, Бас О, Чорненька Г, Західний В, Якубовський Т. Критерії адекватності фізичних навантажень та їх використання в спорті, фізичному вихованні й фізичній реабілітації. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2020;2(50):68–77.

58. Корягін В. Інноваційні технології тестового контролю у фізичному вихованні і спорті: монографія. Львів: Видавництво Львівської політехніки; 2019. 236 с.
59. Костюкевич ВМ. Модельні показники функціональної підготовленості футболістів. В: Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. Львів; 2006;10;2, с. 196–203.
60. Костюкевич В, Перепелиця О, Гудима С, Межвинський А. Динаміка показників фізичної та функціональної підготовленості кваліфікованих футболістів упродовж підготовчого періоду. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця;2021;11(30), с. 185–199. DOI: 10.31652/2071-5285-2021-11(30)-185-199
61. Костюкевич ВМ, Перепелиця ОА, Гудима СА, Поліщук ВМ. Теорія і методика викладання футболу: навч.-метод. посіб. 2-е вид. перероб. та доп. Київ: КНТ; 2017. 310 с.
62. Костюкевич В, Стасюк В. Програмування тренувального процесу кваліфікованих футболістів у річному макроциклі. В: Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. пед. ун-ту імені Михайла Коцюбинського. Вінниця;2016;1, с. 323–31.
63. Костюкевич ВМ, Шевчик ЛМ, Сокольвак ОГ. Метрологічний контроль у фізичному вихованні та спорті: навч. посіб. Вінниця: НіланЛТД; 2015. 256 с.
64. Кравченко ЛМ, Кушнірюк СГ. Метрологічний контроль у фізичному вихованні та спорті: навч. посіб. Бердянськ: БДПУ; 2020. 76 с.
65. Крайник ЯБ. Використання спеціалізованих легкоатлетичних бігових і стрибкових вправ для формування фізичної та техніко-тактичної підготовленості юних футболістів 13–14 років різного ігрового амплуа [дисертація]. Харків; 2020. 262 с.
66. Крайник ЯБ, Мулик ВВ, Коваль СС, Федорина ТЄ. Аналіз виконання техніко-тактичних дій юних футболістів 13–14 років різних ігрових амплуа

- під час гри. В: Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 36. наук. пр. Київ; 2019;12(120), с. 77–82. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2019.12\(120\)19.15](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2019.12(120)19.15)
67. Крайник Я, Мулик В, Лебедєв С. Показники якості виконання техніко-тактичних дій юних футболістів 13–14 років різних ігрових амплуа. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2019;5(73):66–70. doi:10.15391/snsv.2019-5.011
68. Кузьменко МВ, Гуніна ЛМ, Носач ОВ, Головащенко РВ. Корекція параметрів гематологічного гомеостазу при фізичних навантаженнях за допомогою фармакологічних засобів з енергетичною спрямованістю дії. Український журнал медицини, біології і спорту. 2019;4;6:377–84. DOI: 10.26693/jmbs04.06.377
69. Кулик ДГ, Колос ОА, Дубовік РГ. Методичні рекомендації до навчально-тренувального процесу груп спортивного вдосконалення з футболу. Вінниця: ВНТУ; 2017. 26 с.
70. Ладика П, Сапрун С. Удосконалення координаційних здібностей футболістів різної кваліфікації. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2017;27-28:150–5.
71. Лебедєв СІ. Фізична підготовка і методика розвитку рухових якостей футболістів. Спортивні ігри. 2018;2(8):29–34.
72. Лебедєв СІ. Удосконалення тренувального процесу юних футболістів 10–12 років з урахуванням ігрового амплуа. Харків; 2016. 20 с.
73. Линець ММ. Основи методики розвитку гнучкості: лекція. Львів; 2018. 19 с.
74. Линець ММ. Основи методики розвитку рухових якостей: навч. посіб. Львів; 1997. 207 с.
75. Лисенчук ГА. Теоретико-методичні основи управління підготовкою футболістів [дисертація]. Київ; 2004. 400 с.

76. Литвиненко ОО. Вплив швидкості сенсомоторних реакцій на результативність техніко-тактичних дій юних футболістів. Магістерські студії: альманах. Херсон: ХДУ; 2021;21, с. 444–6.
77. Лісенчук ГА, Тищенко ВО. Технологія контролю техніко-тактичної підготовленості футболістів високої кваліфікації. Наука в олімпійському спорті. 2020;1:52–6. DOI:10.32652/olympic2020.1_4
78. Лісенчук ГА, Хмельницька ІВ, Кокарева СМ, Богатирьов К, Тупєєв ЮВ, Лелека ВМ, Борецька НО. Фітнес-тренінг як засіб підвищення фізичної підготовленості висококваліфікованих футболістів. В: Науковий часопис Укр. держ. ун-ту імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2021;7(138):77–82. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2021.7\(138\).16](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2021.7(138).16)
79. Лопуга ГВ, Михайленко ЮМ, Решетилова ВМ. Дослідження окремих психомоторних показників спортсменів, що займаються чирлідінгом, художньою та естетичною гімнастикою. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Психологія. 2021;32(71);2:147–50.
80. Ляшевич АМ, Чернуха ІС. Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту: навч. посіб. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка; 2019. 145 с.
81. Маліков МВ, Сватєєв АВ, Богдановська НВ. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті: навч. посіб. Запоріжжя: ЗДУ; 2006. 227 с.
82. Мартинюк О, Кравченко К. Міофасціальний реліз як групове фітнес-заняття. В: Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення. Матеріали XII Міжнар. наук.-практ. конф. Львів; 2020, с. 175–9.
83. Містулова ТЄ. Математичні методи в теорії і практиці спорту: навч. посіб. Київ: Науковий світ; 2004. 90 с.
84. Мітова О. Уніфікований алгоритм комплексного контролю підготовленості спортсменів у командних спортивних іграх. Наука в олімпійському спорті. 2019:16–28.

85. Мулик ВВ, Крайник ЯБ. Кількісні характеристики рухових дій юних футболістів під час змагальної діяльності на етапі попередньо-базової підготовки. Спортивні ігри. 2019;4:48–57.
86. Ніколаєнко ВВ. Система багаторічної підготовки футболістів до досягнення вищої спортивної майстерності [дисертація]. Київ: Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України; 2015. 380 с.
87. Ніколаєнко ВВ, Байрачний ОВ. Стан підготовки футбольного резерву в Україні. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2010;2:32–6.
88. Ніколаєнко ВВ, Балан БА. Аналіз ігрової діяльності футболістів 19–21-річного віку в провідних командах Європи. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2012;10:45–9.
89. Овчаренко СВ, Матяш ВВ, Яковенко АВ. Засоби та методи розвитку фізичних якостей футболістів у річному циклі підготовки: метод. рек. Дніпро: ПДАФКіС; 2019. 37 с.
90. Овчаренко СВ, Матяш ВВ, Яковенко АВ. Планування тренувального процесу футболістів в підготовчому періоді. Спортивний вісник Придніпров'я. 2012;1:166–9.
91. Овчаренко СВ, Яковенко АВ. Методика розвитку координаційних здібностей юних футболістів на етапі попередньої базової підготовки. В: Фізична культура, спорт та здоров'я. Матеріали XV Міжнар. наук.-практ. конф. Харків; 2015, с. 70–2.
92. Осадець ММ, Байдюк МЮ. Основи тактичної підготовки у футболі: навч. посіб. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича; 2021. 104 с.
93. Перевозник ВІ. Теорія та методика футболу: навч. посіб. Харків; 2019. 101 с.
94. Перевозник ВІ, Перцухов АА. Рухова активність футболістів різного амплуа в умовах змагальної діяльності. Спортивні ігри. 2015;11:143–6.
95. Перцухов АА. Корекція спеціальної фізичної та техніко-тактичної підготовки футболістів 17–19 років при переході до професійних команд [дисертація]. Харків; 2013. 200 с.

96. Перцухов АА. Фізична підготовленість футболістів 18–19 років. В: Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2017;6(88), с. 56–61.
97. Пешкова ОВ. Вплив засобів фізичної реабілітації на стан серцево-судинної системи спортсменів при початкових ступенях перетренованості. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2013;3:10813.
98. Пешкова ОВ. Типи синдрому перетренованості у спортсменів ігрових видів спорту. Медичні перспективи. 2009;14;3:91–6.
99. Пітин М. Взаємозв'язки показників фізичної підготовленості футболістів на етапі початкової підготовки. В: Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. Львів; 2010;14;1, с. 215–20.
100. План-календар Всеукраїнських змагань з футболу серед команд клубів прем'єр-Ліги сезону 2021/22 [Інтернет]. 2021 [цитовано 2022 Груд. 10]. Доступно: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://upl.ua/uploads/2307/dbV5fcL_48vVDdAXcuABV_np9I07U4bF.pdf.
101. План-календар Всеукраїнських змагань з футболу серед команд клубів прем'єр-Ліги сезону 2022/2023 [Інтернет]. 2022 [цитовано 2022 Лют. 21]. Доступно: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://upl.ua/uploads/2307/dbV5fcL_48vVDdAXcuABV_np9I07U4bF.pdf.
102. План-календар Всеукраїнських змагань з футболу серед команд клубів прем'єр-ліги сезону 2023-2024 [Інтернет]. 2023 [цитовано 2023 Квіт. 18]. Доступно: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://upl.ua/uploads/2307/dbV5fcL_48vVDdAXcuABV_np9I07U4bF.pdf.
103. Полищук Д, Сушко Р. Вплив селекційної роботи у футболі на ефективність змагальної діяльності команд. В: Науковий часопис НПУ імені

- М. П. Драгоманова. Серія 15, Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2020;3(123), с. 113–9. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2020.3\(123\).22](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2020.3(123).22).
104. Регламент Всеукраїнських змагань з футболу серед команд клубів Української Прем'єр-Ліги сезону 2021/22. Київ; 2021. 177 с.
105. Регламент Всеукраїнських змагань з футболу серед команд клубів Української Прем'єр-Ліги сезону 2022/23. Київ; 2022.
106. Романюк В. Особливості фізичного розвитку юних футболістів 11–17 років. В: Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. Зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту імені Лесі Українки. Луцьк; 2013;4(24), с. 86–91.
107. Рубан ЛА, Хацаюк ОВ, Ярещенко ОА, Корольов АІ, Оленченко ВВ. Вегетативна реактивність у спортсменів у стані перетренованості. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2019;4(79):54–9.
108. Рудько МВ. Загальна фізична підготовленість кваліфікованих футболістів. В: Основи побудови тренувального процесу в циклічних видах спорту. Зб. наук. пр. Харків; 2016, с. 189–91.
109. Свистун ЮД, Трач ВМ, Чорнобай ІМ, Шавель ХЄ. Фізична підготовленість та оцінка функціонального стану юних футболістів у змагальному періоді. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2014;11:54–60.
110. Сергієнко ЛП. Системи оцінки фізичного розвитку та рухової підготовленості людини. Спортивний вісник Придніпров'я. 2008;1:20–7.
111. Сергієнко ЛП. Спортивна метрологія: теорія і практичні аспекти. Київ: КНТ; 2010. 776 с.
112. Синіговець ІВ, Філіпов ВВ, Синіговець ВІ. Оціночні критерії фізичної підготовленості футболістів 16–17 років засобами педагогічного контролю. Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. 2020;10(166):87–93. DOI: 10.5281/zenodo.4505767.

113. Сіренко ПО. Інноваційні технології в фізичній підготовці кваліфікованих футболістів [дисертація]. Львів; 2015. 180 с.
114. Сіренко ПО. Інноваційні технології в фізичній підготовці кваліфікованих футболістів [автореферат]. Львів; 2015. 20 с.
115. Собко С. Динаміка показників загальної фізичної підготовленості юних футболістів на етапі базової підготовки. В: Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. Зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту імені Лесі Українки. Луцьк; 2015;2, с. 160–4.
116. Стасюк ВА. Програмування тренувального процесу кваліфікованих футболістів у річному макроциклі [автореферат]. Дніпро; 2019. 25 с.
117. Степаненко ВМ. Теорія і методика викладання футболу: навч. посіб. Переяслав-Хмельницький; 2010. 223 с.
118. Супрунович В. Оцінка індивідуальної підготовленості професійних футболістів. В: Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. Зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту імені Лесі Українки. Луцьк; 2015;1(29), с. 123–5.
119. Терещенко ВІ, Бойченко СВ, Залойло ВВ. Засоби спортивної підготовки – основа розвитку спеціальних рухових якостей футболіста. В: Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2019;2(108), с. 153–6.
120. Тулайдан ВГ. Основи наукових досліджень: навч. посіб. Ужгород: ДВНЗ "УжНУ"; 2017. 105 с.
121. Хоркавий Б. Удосконалення системи аналізу змагальної діяльності воротарів у футболі. В: Молода спортивна наука України. Зб. наук. пр. з галузі фіз. виховання, спорту і здоров'я людини. Львів; 2011;1, с. 339–46.
122. Цюпак Ю, Цюпак Т, Швай О, Гнітецький Л, Ковальчук А. Вплив занять рухливими іграми на показники фізичної та техніко-тактичної підготовленості юних футболістів у підготовчому періоді. В: Фізичне

- виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. Зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту імені Лесі Українки. Луцьк; 2018;2(42), с. 135–42.
123. Чорнобай І. Ефективність показників техніко-тактичних дій з м'ячем воротарів команд, срібних призерів чемпіонатів Європи та світу з футболу 2004–2016 років, у фінальних матчах. Спортивна наука України. 2018;1(83):48–55.
 124. Шаленко ВВ, Перцухов АА. Порівняльний аналіз показників фізичної підготовленості футболістів професійних команд різного рівня. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2010;1:139–41.
 125. Шамардін ВМ. Технологія управління системою багаторічної підготовки футбольних команд вищої кваліфікації спорту [автореферат]. Львів; 2013. 35 с.
 126. Шамардін ВМ. Фізична підготовка футболістів високої кваліфікації: монографія. Київ; 2024. 66 с.
 127. Шамардін ВМ. Характеристика рухової та ігрової діяльності футболістів. Спортивний вісник Придніпров'я. 2007;1:87–9.
 128. Шамардін В, Хоркавий Б. Структура техніко-тактичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2015;2:75–9.
 129. Шевець В. Показники вегетативної дисфункції у спортсменів з ознаками перетренованості. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2023;1:53–7. <https://doi.org/10.32652/SPMED.2023.1.53-57>.
 130. Шиян БМ, Вацеба ОМ. Теорія і методика наукових педагогічних досліджень у фізичному вихованні та спорті: навч. посіб. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан; 2008. 276 с.
 131. Шиян БМ, Єдинак ГА, Петришин ЮВ. Наукові дослідження у фізичному вихованні та спорті: навч. посіб. 2-е вид. Кам'янець-Подільський: Рута; 2013. 280 с.

132. Ярмолинський Л. Підготовка юних футболістів з використанням сучасних інноваційних підходів. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2016;4(54):128–31.
133. Ярощук ЛД. Інтелектуальні системи управління: курс лекцій. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського; 2017. 40 с.
134. Яценко ОВ, Бойко ОГ, Бузнік АІ. Особливості удосконалення координаційних здібностей воротарів 17–19 років у футболі з використанням стрибкових вправ. В: Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2022;3K(147), с. 481–5.
135. Abe Y, et al. Reliability and Validity of a Novel Reactive Agility Test with Soccer Goalkeeper-Specific Movements. Sports. 2022;10(11):169.
136. Ahmed A, Padhy GK, Bawiskar D. Effectiveness of Myofascial Release in Increasing Hamstring Flexibility: A Brief Study. 2022.
137. Akyildiz Z, Yildiz M. Comparison of Real-Time and Post-Competition Data of Polar Team Pro Micro-Electro Mechanical System. Turkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences. 2020;12(3):303–12. <https://doi.org/10.5336/SPORTSCI.2020-75353>.
138. Arokanam G, Manivannan N, Harrison D. Review on Wearable Technology Sensors Used in Consumer Sport Applications. <https://doi.org/10.3390/s19091983>.
139. Arslantas CA study about club administrators' transformational leadership properties according to perception of professional footballers. Journal of Public Management. 2007;40(4):81–101.
140. Bangsbo J. Fitness training in football: a scientific approach. Br J Sports Med. 2004;191–6.
141. Bangsbo J, Michalsik L. Assessment of the physiological capacity of elite soccer players. In: Spinks W, Reilly T, Murphy A, editors. Science and Football IV. Routledge; 2002, p. 53–62.
142. Beardsley C, Škarabot J. Effects of self-myofascial release: a systematic review. J Bodyw Mov Ther. 2015;19(4):747–58.

143. Behm D, Muehlbauer T, Bullet A, Kibele A, Granacher U. Effects of strength training using unstable surfaces on strength, power and balance performance across the lifespan: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2015;45:10. doi:1007/s40279-015-0384-x.
144. Benoit D, Caraffa A, Ponteggia F. Proprioceptive training and prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2001; 31:655–60. doi:10.2519/jospt.2001.31.11.655.
145. Bota A, Teodorescu S, Mezei M, Alexe I. Polar team pro – the ultimate diagnosis tool in competitive football. *ELearning and Software for Education Conference.* 2019:456–62. <https://doi.org/10.12753/2066-026X-19-201>.
146. Buchheit M, Allen A, Poon TK, Modonutti M, Gregson W, Di Salvo V. Integrating different tracking systems in football: multiple camera semi-automatic system, local position measurement and GPS technologies. *Journal of sports sciences.* 2014;32(20):1844–57.
147. Çakmak E, İnce A., Arı E. The examination of relationships among static and dynamic balance, speed and agility in female football players. *The Journal of International Anatolia Sport Science.* 2019;4(3):24–9. <https://doi.org/10.5505/jiasscience.2020.39974>.
148. Cardinale M, Varley MC. Wearable training-monitoring technology: Applications, challenges, and opportunities. *International Journal of Sports Physiology & Performance.* 2017;12.
149. Casajús JA. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2001;41(4):463–9.
150. Cerrah AO, Bayram İ, Yıldız G, Uğurlu O. Effects of functional balance training on static and dynamic balance performance of adolescent soccer players. *International Journal of Sport Exercise and Training Sciences – IJSETS.* 2016; 2(2):73–81. <https://doi.org/10.18826/ijsets.38897>.
151. Chan K. Stretching in the prevention of hamstring strains: attitudes, beliefs and current practices among football coaches in Mauritius. *Open J Prev Med.* 2012;2:141–8. doi:10.4236/ojpm.2012.22021.

152. Charmi S, Sathya P, Jibi P. Effects of Bosu ball exercise on jump performance in football players. *International Journal of Physiotherapy*. 2020;7. Doi:10.15621.v7i4.740.
153. Cheatham SW, Kolber MJ, Cain M, Lee M. The effects of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: a systematic review. *Int J Sports Phys Ther*. 2015; 10(6):827.
154. Cone J. Soccer-Specific Performance Testing of Fitness and Athleticism. *Strength and Conditioning Journal*. 2012;34(6):11–9. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d67c65>
155. De Zambotti M, Cellini N, Goldstone A, Colrain IM, Baker FC. Wearable Sleep Technology in Clinical and Research Settings HHS Public Access. *Med Sci Sports Exerc*. 2019;51(7):1538–57. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001947>
156. Doroshenko E, Kokareva S, Kokarev B, Nikanorov O, Sushko R, Sushchenko L. Myofascial Release as a Means of Injury Prevention and Movement Amplitude Recovery in Qualified Football Players. *Physical Education Theory and Methodology*. 2023;23(2):299–309. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.2.20>
157. Doroshenko I, Svatyev A, Shamardin V, Khorkavyy B, Vaniuk D, Doroshenko E. Characteristics of the Approximate-Optimal Training Indicators of Goalkeepers in Modern Football. *Journal of Learning Theory and Methodology*. 2024;5(3):129–35. <https://doi.org/10.17309/jltm.2024.5.3.06>
158. Drummond C, Lewandowski B, Massaroni C. Editorial: Wearable Technology for Human Performance. *Frontiers in Physiology*. 2022;13:871159. doi:10.3389/fphys.2022.871159.
159. Dudgeon WD, Herron JM, Aartun JA, Thomas DD, Kelley EP, Sheett TP, et al. Physiologic and Metabolic Effects of a Suspension Training Workout. *Int J Sports Sci*. 2015;5(2):65–72. DOI:10.5923/j.sports.20150502.04
160. Dulibskiy A. Zastosowanie nowoczesnych środków pomiaru do oceny prędkości, siły i koordynacji piłkarzy nożnych. W: VI Sympozjum Współczesna

myśl techniczna w naukach medycznych i biologicznych. Wrocław; 2015, p. 29–30.

161. Edwards T, Spiteri T, Piggott B, Bonhotal J, Haff GG, Joyce C. Monitoring and managing fatigue in basketball. *Sports (Basel)*. 2018;27(1):19. doi: 10.3390/sports6010019.
162. Falk B, Tenenbaum G. The effectiveness of resistance training in children: A meta-analysis. *Sports Med*. 1996;22:176–86.
163. Football training as a factor improving psycho-emotional state of schoolchildren with mental development deviations. *Journal of Physical Education and Sport*. 2018;5:234–8.
164. Fox JL, O’Grady CJ, Scanlan AT, Sargent C, Stanton R. Validity of the polar team pro sensor for measuring speed and distance indoors. *J Sci Med Sport*. 2019;22:1260–5. doi: 10.1016/j.jsams.2019.06.012.
165. Fullagar HH, Skorski S, Duffield R, Hammes D, Coutts AJ, Meyer T. Sleep and athletic performance: the effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports Med*. 2015;45(2):161–6. doi: 10.1007/s40279-014-0260-0. PMID: 25315456
166. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, Swain DP. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(7): 1334–59. doi:10.1249/MSS.0b013e318213feff.
167. Gidu DV. Influence of proprioceptive training on the strength of the lower limb in women soccer players. *Mirceacel Batran Naval Academy Scientific Bulletin*. 2016;19(1).
168. Gleason BH, Hornsby WG, Suarez DG, Nein MA, Stone MH. Troubleshooting a Nonresponder: Guidance for the Strength and Conditioning Coach. *Sports*. 2021;9(6):83. doi:10.3390/sports9060083.

169. Gonell AC, Romero JA, Soler LM. Relationship between the y-balance test scores and soft tissue injury incidence in a soccer team. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2015;10(7):955–66.
170. Gribble PA, Hertel J, Denegar CR. Chronic ankle instability and fatigue create proximal joint alterations during performance of the Star Excursion Balance Test. *International Journal of Sports Medicine*. 2007;28(3):236–42. DOI:10.1055/s-2006-924289.
171. Guitart M, Casals M, Casamichana D, Cortés J, Valle FX, McCall A, Cos F, Rodas G. Use of GPS to measure external load and estimate the incidence of muscle injuries in men's football: A novel descriptive study. *PLoS ONE*. 2022; 17(2). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0263494>.
172. Halil Tanır. The Effect of Balance and Stability Workouts on the Development of Static and Dynamic Balance in 10–12-Year-Old Soccer Players. *Journal of Education and Training Studies*. 2018;6:133.
173. Harman E. Principles of test selection and administration. In: *Essentials of Strength Training and Conditioning*. 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2008, p. 238–46.
174. Henriksen A, Haugen MM, Woldaregay AZ, Muzny M, Hartvigsen G, Hopstock LA, Grimsgaard S. Using Fitness Trackers and Smartwatches to Measure Physical Activity in Research: Analysis of Consumer Wrist-Worn Wearables. *Journal of Medical Internet Research*. 2018;20(3):e110. <https://doi.org/10.2196/jmir.9157>.
175. Hortal L, Cuncha L, Rio C. Prediction factors of athletic performance in elite Portuguese soccer players. *Science a Sport*. 2000;6:334–5.
176. Huggins RA, Giersch GEW, Belval LN, Benjamin CL, Curtis RM, Yasuki S, et al. The validity and reliability of global positioning system units for measuring distance and velocity during linear and team sport simulated movements. *J Strength Cond Res*. 2020;34:3070–7. doi: 10.1519/JSC.0000000000003787.

177. Ingebrigtsen J, Dalen T, Hjelde GH, Drust B, Wisløff U. Acceleration and sprint profiles of a professional elite football team in match play. *European Journal of Sport Science*. 2015;15(2):101–10.
178. Joksimović M, Skrypchenko I, Yarymbash K, Fulurija D, Nasrolahi S, Pantović M. Anthropometric characteristics of professional football players in relation to the playing position and their significance for success in the game. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*. 2019;23(5):224–30. <https://doi.org/10.15561/18189172.2019.0503>.
179. Jovanovic M, Sporis G, Omrcen D, Fiorentini F. Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011;25(5):1285–92. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d67c65>
180. Kachanathu SJ, Tyagi P, Anand P, Hameed UA, Algarni AD. Effect of core stabilization training on dynamic balance in professional soccer players. *Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin*. 2014;24(6): 299–304. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1382060>
181. Katherine Ning Li, Zhiyuan T. Application strategies of resting heart rate for monitoring training load intensity in football players. *International Medical Science Research Journal*. 2024;4(5):579–84. <https://doi.org/10.51594/IMSRJ.V4I5.1129>
182. Keizo W, Tomoya T, et al. Joint distraction force changes the three-dimensional articulation of the femur and tibia in total knee arthroplasty: a cadaveric study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2020;28(5): 1488–96.
183. Kinzey SJ, Armstrong CW. The reliability of the Star-Excursion Test in assessing dynamic balance. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 1998;27(5):356–60.
184. Kokareva SM, Kokarev BV, Doroshenko EY. Analysis of the state of highly skilled football players' musculoskeletal system at the beginning of the 2nd preparatory period of the annual macrocycle. *Physical Education, Sports and the*

Culture of Public Health in Modern Society. 2018;4(44):64–8.

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2018-04-05-64-6813>

185. Korytko Z, Kulitka E, Bas O, Chornenka H, Zahidnyy V, Yakubovskiy T. Criteria for Adequacy of Physical Loads and Their Use in Sports, Physical Education, and Physical Rehabilitation. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*. 2020;2(50):68–77. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2020-02-68-77>.

186. Kubo J, Tamaki K, Arikawa H. Effects of practice frequency on the physical fitness profile of Talent Identification in fourth graders practicing soccer and swimming. *Journal of Physical Education and Sport*. 2022;22(7): 223.

187. Kumar S. Relationship of linear sprint and agility with selected psychomotor components in the district level cricket players. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*. 2020;5(1):113–6.

188. Lechner S, et al. Monitoring training load in youth soccer players: effects of a six-week preparatory training program and the associations between external and internal loads. *Biol Sport*. 2023;40(1):63–75. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2023.112094>

189. Lisenchuk G, Leleka V, Bogatyrev K, Kokareva S, Adamenko O, Shchekotylyna N, Romanenko S, Krupenya S. Fitness training in functional preparedness of highly qualified football players. *Journal of Physical Education and Sport*. 2023;23 (2):502–9.

190. Little T, Williams AG. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *J Strength Cond Res*. 2005;19(1):8–76.

191. Lizardo FB, Ronzani GM, Sousa LR, de Oliveira Silva DC, dos Santos LA, Lopes PR, Bérzin F, Bigaton DR. Proprioceptive exercise with bosu maximizes electromyographic activity of the ankle muscles. *Bioscience Journal*. 2017;33(3).

192. Maior AS, Tannure M, Eiras F, De Sá Ferreira A. Effects of intermittent negative pressure and active recovery therapies in the post-match period in elite soccer players: A randomized, parallel arm, comparative study. *Biomedical Human Kinetics*. 2020;12(1):59–68. <https://doi.org/10.2478/bhk-2020-0008>.

193. Mandelbaum B, Silvers-Granelli H, Watanabe D, Knarr J, Thomas S, Griffin L, Garrett W. Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2005;33:1003–10. doi:10.1177/0363546504272261.
194. Mayer T. *Anatomy Trains: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapies*. 4th ed. Elsevier; 2020.
195. McLeish H. *Review of Scottish Football: Grassroots, Recreation and Youth Development*. Glasgow: Scottish FA; 2010. 67 p.
196. McMillan K, Helgerud J, Macdonald R., Hoff J. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *Br J Sports Med.* 2005;39:273–7.
197. Mendes de Salles PG. da Costa, Vasconcellos FV, Mendes de Salles GF, da Costa, Fonseca RT, Dantas EHM. Validity and reproducibility of the Sargent jump test in the assessment of explosive strength in soccer players. *J Hum Kinet.* 2012;33:115–21. doi: 10.2478/v10078-012-0050-4.
198. Milanović Z, Pantelić S, Čović N, Sporiš G, Mohr M, Krstrup P. BROADSPECTRUM physical fitness benefits of recreational football: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2019;53(15):926–39. doi: 10.1136/bjsports-2017-097885.
199. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Can J Sports Sci.* 2003;21(7):519–28.
200. Myofascial release. Wikipedia [Internet]. 2022 [cited 2022 Apr. 4]. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Myofascial_release
201. Ndip V, Chen Y, Clarke R, Guo Y, Pei P, Lv J, Yu C, Li L, Chen Z, Bennett D. Resting heart rate and risk of left and right heart failure in 0.5 million Chinese adults. *Open Heart.* 2022;9:e001963. doi:10.1136/openhrt-2022-001963.
202. Ogard WK. Proprioception in Sports Medicine and Athlete Conditioning. *J Strength Cond.* 2011;33(3):111–8. DOI: 10.1519/SSC.0b013e31821bf3ae.

203. Oliveira RF, Mota GR, Carvalho WRG, Bertochi GFA, Sasaki JE. Effect of single and multiple sessions of self-myofascial release: systematic review. *Rev Bras Med Esporte*. 2022;28(4):358–67. https://doi.org/10.1590/1517-8692202228042021_0114.
204. Paul J, Nagaraj MS, Solomon J. Effectiveness of coordination exercise on proprioception of knee injured male professional footballers. *Drug Invention Today*. 2018;10:1887–91. doi:10.5958/0976-5506.2019.02807.9.
205. Perrotta AS, Day BD, Scott AJ, Gnatiuk EA. Precision and reliability of the polar team pro computer software for analyzing heart rate variability. *Sports Engineering*. 2023;26(1). <https://doi.org/10.1007/S12283-023-00433-5>.
206. Petrovska T, Sova V, Khmelnytska I, Borysova O, Imas Y, Malinovskiy A, Tereschenko L. Research of football coach's professionally important qualities in football player's perception. *J Phys Educ Sport*. 2020;20(1):435–40.
207. Petruhnov A, Ruban L, Okun D, Honcharov A, Lytovchenko A, Ananchenko K, Khatsayuk O, Turchynov A, Garkavy O. A quality factor of cardiovascular system reaction on a daily physical exertion of students. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2019;10(2):521–5.
208. Philp F, Telford C, Reid D, McCluskey M. Establishing normative performance values of modified Star Excursion Balance Test (mSEBT) and Limb 4 Symmetry Index (LSI) scores and their relationship to age in female adolescent footballers. *Transl Sports Med*. 2019:1–9. DOI: 10.1002/tsm2.146.
209. Picot B, Terrier R, Forestier N, Fourchet F, McKeon P. O. The Star Excursion Balance Test: An Update Review and Practical Guidelines. *Int J Athletic Therapy Training*. 2021;26(6):285–93. DOI: 10.1123/ijatt.2020-0106.
210. Pieshkova OV. Influence of physical rehabilitation on the condition of the cardiorespiratory system of athletes at the initial degrees of overtraining. *Slobozans'kij naukovo-sportivnij visnik*. 2013;3(36):108–13.
211. Polar [Internet]. 2022 [cited 2022 Jan. 10]. Available from: <https://www.polar-ukraine.com/apps/polar-team-pro/>

212. Primasoni N, Syamsuryadin, Wahyuti SA, Arjuna F, Miftachurochmah Y. The Effects of Football Training on Improving Aerobic Skills, Technique, and Anthropometry in Goalkeepers. *Phys Educ Theory Methodol*. 2024;24(2):237–44. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2024.2.07>.
213. Rampinini E, Alberti G, Fiorenza M, Riggio M, Sassi R, Borges TO, Coutts AJ. Accuracy of GPS devices for measuring high-intensity running in field-based team sports. *Int J Sports Med*. 2015;36(1):49–53. <https://doi.org/10.1055/S-0034-1385866>.
214. Reilly T, George K, Marfell-Jones M, Scott M, Sutton L, Wallace J. How Well do Skinfold Equations Predict Percent Body Fat in Elite Soccer Players? *Int J Sports Med*. 2009;30(08):607–13. Available from: <https://doi.org/10.1055/s-0029-1202353>.
215. Rogers K., Gibson A. L. Eight-week traditional mat Pilates training program effects on adult fitness characteristics. *Res Q Exerc Sport*. 2009;80(3): 569–74. <https://doi.org/10.1080/02701367.2009.10599595>.
216. Rossi A, Pappalardo L, Cintia P, Pedreschi D, Iaia F, Alberti G. The importance of GPS features to describe elite football training. 2016.
217. Ruban L, Khatsaiuk O, Yareschenko O, Korolov A, Olenchenko V. Vegetative reactivity in athletes in a state of overtraining. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*. 2019;7;4(72):39–42. doi: 10.5281/zenodo.3542431.
218. Sağiroğlu I. Investigation of real-time and post-match data relationships of wearable GPS systems. *Afr Educ Res J*. 2020;8(3):442–8. <https://doi.org/10.30918/AERJ.83.20.079>.
219. Satkunskiene D, Ardekani MMZ, Khair RM, Kutraite G, Venckuniene K, Snieckus A, et al. Warm-Up and Hamstrings Stiffness, Stress Relaxation, Flexibility, and Knee Proprioception in Young Soccer Players. *J Athl Train*. 2022;57:485–93. doi:10.4085/1062-6050-0416.20.
220. Schleip R, Müller D. Fascia: A New Understanding of the Body's Connective Tissue. *J Bodywork Mov Ther*. 2013;17(1):1–7. doi:10.1016/j.jbmt.2012.10.002.

221. Segal NA, Hein J, Basford JR. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(12):1977–81. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.01.036>.
222. Sermahaj S, Arifi F, Osmani A. Anthropometric Characteristics of Kosovo Superleague Footballers. *Sport Mont.* 2021;19(2):115–7.
223. Sinulingga AR, Pontaga I, Slaidiņš K. An assessment of static and dynamic balance effectiveness in one-leg stance of young footballers. *Hum Mov.* 2024;25(2):97–104. doi: <https://doi.org/10.5114/hm/186752>.
224. Smart Androidi OS Application for Smart Learning [Internet]. 2022 [cited 2022 Aug. 16]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/358448645_Smart_AndroidiOS_Application_for_Smart_Learning
225. Smith CA, Chimera NJ, Warren M. Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(1): 136–41. DOI:10.1249/MSS.0000000000000380.
226. Stamford B. The results of aerobic exercise. *The Physician and Sports Medicine.* 1983;11(9): 145–5. <https://doi.org/10.1080/00913847.1983.11708642>
227. Stula A. Using copyright tests for control by specially trained goalkeepers of different qualifications. *Young Sport Science of Ukraine.* 2011;2:312–9.
228. Taskin H. Evaluating sprinting ability, density of acceleration, and speed dribbling ability of professional soccer players with respect to their positions. *J Strength Cond Res.* 2008;22(5):1481–6. doi: 10.1519/JSC.0b013e318181fd90.
229. Teixeira JE, Forte P, Ferraz R, Branquinho L, Morgans R, Silva AJ, Monteiro AM, Barbosa TM. Resultant equations for training load monitoring during a standard microcycle in sub-elite youth football: a principal components approach. *PeerJ.* 2023;11. <https://doi.org/10.7717/PEERJ.15806/FIG-2>.
230. Tesema G, George M. Associations between cardiac troponin I and cardiovascular parameters after 12-week endurance training in young moderately trained amateur athletes. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2021;7(1): e001065. doi: 10.1136/bmjsem-2021-001065.

231. The Star Excursion Balance Test (SEBT) [Internet]. 2024 [cited 2024 Aug. 16]. Available from: <https://www.scienceforsport.com/star-excursion-balance-test/>
232. Thompson WR. Ph.D., FACSM. Worldwide Survey of Fitness Trends for 2022. ACSM's Health & Fitness Journal. 2022;26(1):11–20. doi: 10.1249/FIT.0000000000000732.
233. Turner A, Walker S, Stembridge M, Coneyworth P, Reed G, Birdsey L, Barter P, Moody J. Testing Battery for the Assessment of Fitness in Soccer Players. Strength Cond J. 2011;33(5):29–39. DOI: 10.1519/SSC.0b013e31822fc80a.
234. Türkmen M, Genç H, Ciğerci AE. Investigation of different training methods integrated into soccer training on body composition and athletic performance. Phys Educ Students. 2022;26(6):288–95. <https://doi.org/10.15561/20755279.2022.0603>.
235. Validation of Polar OH1 optical heart rate sensor for moderate and high intensity physical activities [Internet]. 2022 [cited 2022 Aug. 14]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31120968/>
236. Vincent W, Weir J. Statistics in Kinesiology. 4th ed. Champaign, Ill: Human Kinetics; 2020.
237. Voronova V, Khmel'nitska I, Shynkaruk O, Borysova O, Kostyukevich V, Zhovnych O. Gender peculiarities of personality's qualities development in football. J Phys Educ Sport. 2020;20(1):484–9.
238. Weir JP. Statistics in Kinesiology. 5th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2021.
239. Weston M, et al. Effects of Low-Volume High-Intensity Interval Training (HIT) on Fitness in Adults: A Meta-Analysis of Controlled and Non-Controlled Trials. Sports Med. 2014;44(7):1005–17.
240. Williams N. The Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) Scale. Occup Med. 2017;67(5):404–5. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqx063>.
241. Wisløff U, Castagna C, Helgerud J, Jones R, Hoff J. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite

- soccer players. *Br J Sports Med.* 2004;38(3):285–8. doi: 10.1136/bjsm.2002.002071.
242. Wisløff U, Castagna C, Helgerud J, Jones R, Hoff J, Liebermann DG, Katz L. On the assessment of lower-limb muscular power capability. *Isokinet Exerc Sci.* 2003;11:87–94.
243. Yang QH, Zhang YH, Du SH, et al. Reliability and Validity of the Star Excursion Balance Test for Evaluating Dynamic Balance of Upper Extremities. *Sports Health.* 2024;16(6):923–30. DOI:10.1177/19417381231221716.
244. Young MW, Virga JQ, Kantounis SJ, Lynch SK, Chernik ND, Gustafson JA, Cannata MJ, Flaim ND, Granatosky MC. How Pendular Is Human Brachiation? When Form Does Not Follow Function. *Animals.* 2023;13(9):1439. doi: 10.3390/ani13091438
245. Zanevskyy I, Hrybovska N. Specific body flexibility in high-level soccer goalkeepers. In: 8th International Academic Sports Studies Congress; Oct 7–9. Trabzon; 2024, p. 261–6.
246. Zapovitryana OB, Korobeynikov GV, Korobeynikova LG. Features of the vegetative regulation of the heart rhythm in the wrestlers of the new age groups. *Pedagogy of Physical Culture and Sports.* 2015;4:22–6.
247. Zinner C, et al. The Physiological Mechanisms of Performance Enhancement with Sprint Interval Training Differ between the Upper and Lower Extremities in Humans. *Front Physiol.* 2016;7:426.

ДОДАТКИ

**Акт впровадження
результатів наукових досліджень в роботу ГС «ДЮСШ «Футбольний
Клуб «Львів»**

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати дослідження за темою дисертації «Удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі засобами фітнесу» були впроваджені автором Н.О. Грибовською

Найменування впровадження та стисла характеристика	Наукова новизна, значення, рекомендації щодо подальшого використання	Ефект від впровадження
Методика удосконалення фізичної підготовленості воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу	Розроблено програму удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу	Підвищення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі, завдяки використанню у навчально-тренувальному процесі сучасних фітнес-технологій

Автор-розробник

Н. О. Грибовська

Науковий керівник

д. т. н., професор І. П. Заневський

Представник закладу, де відбувалося впровадження:

Директор

Михайлів



**Акт впровадження
результатів наукових досліджень в роботу ФК «Карпати»**

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати дослідження за темою дисертації «Удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі засобами фітнесу» були впроваджені автором Н.О. Грибовською

Найменування впровадження та стисла характеристика	Наукова новизна, значення, рекомендації щодо подальшого використання	Ефект від впровадження
Методика удосконалення фізичної підготовленості воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу	Розроблено програму удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу	Підвищення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі, завдяки використанню у навчально-тренувальному процесі сучасних фітнес-технологій

Автор-розробник

Н. О. Грибовська

Науковий керівник

д.с.н., професор І. П. Заневський

Представник ФК «Карпати»

Стронціцький Б.Р.



**Акт впровадження
результатів наукових досліджень в роботу СК «Дніпро-1»**

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати дослідження за темою дисертації «Удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі засобами фітнесу» були впроваджені автором Н.О. Грибовською

Найменування впровадження та стисла характеристика	Наукова новизна, значення, рекомендації щодо подальшого використання	Ефект від впровадження
Методика удосконалення фізичної підготовленості воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу	Розроблено програму удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу	Підвищення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі, завдяки використанню у навчально-тренувальному процесі сучасних фітнес-технологій

Автор-розробник

Н. О. Грибовська

Науковий керівник

д. т. н., професор І. П. Заневський

Представник СК «Дніпро-1»

**Акт впровадження
результатів наукових досліджень в роботу ФК та АФ «Рух»**

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати дослідження за темою дисертації «Удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі засобами фітнесу» були впроваджені автором Н.О. Грибовською

Найменування впровадження та стисла характеристика	Наукова новизна, значення, рекомендації щодо подальшого використання	Ефект від впровадження
Методика удосконалення фізичної підготовленості воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу	Розроблено програму удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу	Підвищення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі, завдяки використанню у навчально-тренувальному процесі сучасних фітнес-технологій

Автор-розробник

Н. О. Грибовська

Науковий керівник

д. т. н., професор І. П. Заневський

Представник Футбольної Команди та Академії Футболу «Рух»:



**Акт впровадження
результатів наукових досліджень в роботу ФК «Шахтар»**

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати дослідження за темою дисертації «Удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі засобами фітнесу» були впроваджені автором Н.О. Грибовською

Найменування впровадження та стисла характеристика	Наукова новизна, значення, рекомендації щодо подальшого використання	Ефект від впровадження
Методика удосконалення фізичної підготовленості воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу	Розроблено програму удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу	Підвищення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі, завдяки використанню у навчально-тренувальному процесі сучасних фітнес-технологій

Автор-розробник

Н. О. Грибовська

Науковий керівник

д. т. н., професор І. П. Заневський

Представник ФК «Шахтар»

Габрилов Р.В.
Р.О. Сторж
Самолуца О.А.

**Акт впровадження
результатів наукових досліджень в роботу ПФК «Львів»**

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати дослідження за темою дисертації «Удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі засобами фітнесу» були впроваджені автором Н.О. Грибовською

Найменування впровадження та стисла характеристика	Наукова новизна, значення, рекомендації щодо подальшого використання	Ефект від впровадження
Методика удосконалення фізичної підготовленості воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу	Розроблено програму удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі з використанням засобів фітнесу	Підвищення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі, завдяки використанню у навчально-тренувальному процесі сучасних фітнес-технологій

Автор-розробник

Н. О. Грибовська

Науковий керівник

д. т. н., професор І. П. Заневський

Представник ПФК «Львів»



АКТ

впровадження результатів наукових досліджень у освітній процес
Львівського державного університету фізичної культури імені

Івана Боберського

від 5 вересня 2024р.

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати дослідження, які виконувалися у відповідності до Зведеного плану науково-дослідної роботи Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського на 2021–2025 рр. за темою 2.4 «Сучасні фітнес-технології у фізичній підготовці кваліфікованих футболістів» впровадженні у освітній процес. Виконавець теми Наталія Грибовська запропонувала такі рекомендації і пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження та коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект впровадження від
Науково-методичні данні для удосконалення змісту освітнього компоненту «Теорія і методика обраного виду спорту та спортивно-педагогічне вдосконалення» для студентів 4 курсу факультету фізичної культури і спорту. Доповнення теоретичних та практичних відомостей щодо особливостей використання засобів фітнесу у навчально-тренувальному процесі футболістів	Студенти ознайомились з особливостями планування та проведення навчально-тренувального процесу з використанням інноваційних фітнес-технологій у фізичній підготовці футболістів, зокрема воротарів	Удосконалення освітнього процесу. Поглиблено рівень знань студентів щодо шляхів удосконалення фізичної підготовленості воротарів у футболі

Автор- розробник

Керівник теми

Зав. кафедри футболу

Перший проректор

Н. О. Грибовська

професор І. П. Заневський

доцент І. Є. Лапичак

професор Ф. В. Музика





**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

вул. Підгірна, 46, м. Ужгород, Закарпатська область, 88000

тел: (0312) 61-33-21, 42-99-89 факс: (0312) 61-33-96

e-mail: official@uzhnu.edu.ua Код ЄДРПОУ 02070832

21.05.2025 № 1760/01-14 На № _____ від _____

АКТ

**впровадження результатів наукових досліджень у освітній процес
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»**

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати дослідження, які виконувалися у відповідності до Зведеного плану науково-дослідної роботи Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського на 2021–2025 рр. за темою 2.4 «Сучасні фітнес-технології у фізичній підготовці кваліфікованих футболістів» впровадженні у освітній процес. Виконавець теми Наталія Грибовська запропонувала такі рекомендації і пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження та коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Теоретичний матеріал для лекцій з освітнього компоненту «Методика навчання футболу» для студентів 1 курсу спеціальності 014.11 Середня освіта (Фізична культура), факультету здоров'я та фізичного виховання щодо особливостей використання засобів фітнесу у навчально-тренувальному процесі футболістів	Студенти ознайомились з особливостями планування та проведення навчально-тренувального процесу з використанням інноваційних фітнес-технологій у фізичній підготовці футболістів, зокрема воротарів	Удосконалення освітнього процесу закладів вищої освіти. Поглиблено рівень знань студентів щодо шляхів удосконалення фізичної підготовленості воротарів у футболі

Результати наукових досліджень впроваджених у освітній процес ДВНЗ «Ужгородський національний університет» були обговорені на засіданні кафедри теорії та методики фізичної культури (протокол № 11 від 12 квітня 2025 р.).

Проректор з наукової роботи,
доктор медичних наук, професор

Іван МИРОНЮК

Завідувач кафедри ТМФК,
канд. пед. наук, доцент

Іван МАРІОНДА

Автор-розробник

Наталія ГРИБОВСЬКА

Керівник теми,
доктор технічних наук, професор

Ігор ЗАНЕВСЬКИЙ



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

вул.Підгірна, 46, м. Ужгород, Закарпатська область, 88000

тел: (0312) 61-33-21, 42-99-89 факс: (0312) 61-33-96

e-mail: official@uzhnu.edu.ua Код ЄДРПОУ 02070832

21.05.2025 № 1760/01-14 На № _____ від _____

АКТ

**впровадження результатів наукових досліджень в освітній процес
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»**

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати дослідження, які виконувалися у відповідності до Зведеного плану науково-дослідної роботи Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського на 2021–2025 рр. за темою 2.4 «Сучасні фітнес-технології у фізичній підготовці кваліфікованих футболістів», впроваджені в освітній процес. Виконавець теми Наталія Грибовська запропонувала такі рекомендації і пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження та коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Теоретичний матеріал для лекцій з освітнього компоненту «Футбол і методика викладання» для студентів 1 курсу спеціальності 017 Фізична культура і спорт, факультету здоров'я та фізичного виховання щодо особливостей використання засобів фітнесу у навчально-тренувальному процесі футболістів	Студенти ознайомились з особливостями планування та проведення навчально-тренувального процесу з використанням інноваційних фітнес-технологій у фізичній підготовці футболістів, зокрема воротарів	Удосконалення освітнього процесу закладів вищої освіти. Поглиблено рівень знань студентів щодо шляхів удосконалення фізичної підготовленості воротарів у футболі

Результати наукових досліджень, впроваджених в освітній процес ДВНЗ «Ужгородський національний університет», були обговорені на засіданні кафедри фізичного виховання (протокол №11 від 30 квітня 2025 р.)

Проректор з наукової роботи,
доктор медичних наук, професор



 Іван МИРОНЮК

Завідувач кафедри ФВ
канд. наук з фіз вих та спорту, доцент



Наталія СЕМАЛЬ

Автор-розробник



Наталія ГРИБОВСЬКА

Керівник теми,
доктор технічних наук, професор



Ігор ЗАНЕВСЬКИЙ

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА**Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати****дисертації:**

1. Грибовська Н, Заневський І. Тілобудова кваліфікованих воротарів і польових футболістів. Український журнал медицини, біології та спорту. 2022;7(6):199–206. [DOI: 10.26693/jmbs07.06.199](https://doi.org/10.26693/jmbs07.06.199)

Внесок здобувача полягає у проведенні дослідження, зборі та обробці одержаних даних.

2. Грибовська Н, Заневський І. Складна зорово-моторна реакція кваліфікованих воротарів у футболі. В: Науковий часопис Нац. пед. ун-ту імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2023;1(173), с. 48–53. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.1\(173\).11](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.1(173).11)

Внесок здобувача полягає у проведенні дослідження, зборі та обробці одержаних даних.

3. Грибовська Н, Заневський І. Методика удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі засобами фітнесу. В: Науковий часопис Укр. держ. ун-ту імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наук. пр. Київ; 2024;10(183), с. 89–93.

[https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.10\(183\).16](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.10(183).16)

Внесок здобувача полягає у здійсненні дослідження та узагальненні результатів.

4. Грибовська Н, Заневський І. Ефективність використання засобів фітнесу у фізичній підготовці кваліфікованих воротарів у футболі. В: Науковий часопис Укр. держ. ун-ту імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт).

Зб. наук. пр. Київ; 2025;9(196), с. 77–81. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.09\(196\).15](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.09(196).15)

Внесок здобувача полягає у проведенні педагогічного експерименту та аналізі одержаних результатів.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. Грибовська Н. Оцінювання фізичної підготовленості кваліфікованих воротарів у футболі (на прикладі вертикального стрибка). В: Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті. Зб. матеріалів XIX наук. конф.; 23–24 травня 2024 р. Львів; Берегове: ЛДУФК ім. Івана Боберського; 2024, с. 70–2.

2. Zanevskyu I, Hrybovska N. Specific body flexibility in high-level soccer goalkeepers. In: 8th International Academic Sports Studies Congress; Oct 7–9. Trabzon; 2024, p. 261–6.

Внесок здобувача полягає у проведенні дослідження, зборі та обробці одержаних даних.

Наукові праці, які додатково розкривають результати дослідження:

1. Грибовська Н. До проблеми використання фітнес-технологій у навчально-тренувальному процесі футболістів. В: Приступа Є, редактор. Молода спортивна наука України. Зб. тез доп. XXVI Міжнар. наук. конф.; 5–6 травня 2022 р. Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського; 2022, с. 9–10.

2. Грибовська Н. Використання цифрових фітнес технологій кваліфікованими футболістами. В: Фітнес, харчування та активне довголіття. Зб. тез II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.; 23 березня 2022 р. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки; 2022, с. 5.

3. Грибовська Н, Грибовська І, Семаль Н. Діяльність ринку цифрових фітнес-технологій. В: Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення. Зб. матеріалів XIII Міжнар. наук.-практ.

конф.; 7–8 жовтня 2022 р. Львів: ЛДУФК імені Івана Боберського; 2022, с. 134–7.

Внесок здобувача полягає у проведенні дослідження та описі результатів.

4. Грибовська Н, Дулуб О. Програмування тренувального процесу кваліфікованих воротарів з футболу із використанням показників цифрових фітнес технологій (на прикладі POLAR TEAM PRO). В: Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті. Зб. матеріалів XVII Міжнар. наук. конф.; 10–12 листопада 2022 р. Львів;Славське: ЛДУФК ім. Івана Боберського; 2022, с. 34–7.

Внесок здобувача полягає у проведенні дослідження, зборі та обробці одержаних даних.

5. Грибовська Н. Фітнес-тестування висококваліфікованих воротарів у футболі. В: Молода спортивна наука України. Зб. тез доп. XXVI Міжнар. наук. конф. Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського; 2023;27;1, с. 11–2.

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

№	Назва конференції, конгресу, симпозіуму, семінару	Форма участі	Місце та дата проведення
1	II Міжнародна науково-практична Інтернет конференція «Фітнес, харчування та активне довголіття»	публікація	м. Луцьк 23 березня 2022 р.
2	XXVI Міжнародній науково-практичній конференції «Молода спортивна наука України»	публікація	м. Львів 5-6 травня 2022 р.
3	XXVII Міжнародній науково-практичній конференції «Молода спортивна наука України»	доповідь та публікація	м. Львів 4-5 травня 2023 р.
4	XIII Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності	доповідь та публікація	м. Львів 7-8 жовтня 2022 р.
5	XVII Міжнародна наукова конференція «Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті»	доповідь та публікація	м. Львів-Славське 10-12 листопада 2022 року,
6	IX Міжнародній конференції «Science Culture and Sport»	доповідь	Чехія/Прага 11-14 вересня 2023 р.
7	Круглий стіл «Фізична культура і спорт в освітньому просторі: сучасні вимоги»	доповідь	м. Київ 14 березня 2024
8	XIX Наукова конференція «Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті»	доповідь та публікація	м. Львів-Берегове 23-24 травня 2024 р.
9	8th International Academic Sports Studies Congress	доповідь та публікація	Туреччина/Трабзон 7-9 жовтня 2024р.

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ
ІМЕНІ ІВАНА БОБЕРСЬКОГО

Шановні респонденти!

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського проводить опитування тренерів з футболу з метою вивчення особливостей використання у навчально-тренувальному процесі фітнес-технологій.

Ваша думка для нас дуже важлива. Отримані дані будуть використані для удосконалення фізичної підготовленості футболістів.

.

Обраний Вами варіант (варіанти) відповіді позначте „галочкою” (V), якщо інше не обумовлене в питанні.

ЗАЗДАЛЕГІДЬ ЩИРО ДЯКУЄМО!

1. Прізвище, ім'я та по батькові _____
2. Рік народження (повних років) _____
3. Стать: чоловік _____ жінка _____
4. Місце роботи _____
5. Стаж роботи тренером з футболу _____
6. Категорія (ліцензія) _____
7. Ваш спортивний розряд, звання _____
8. Заклад який Ви закінчили, рік _____
9. Чи використовуєте Ви у навчально-тренувальних заняттях фітнес-програми?
 - 9.1. так _____
 - 9.2. ні _____
10. Якщо так, то зазначте які саме (у порядку важливості, присвоївши їм відповідний ранг (від 1 – найменш пріоритетний, до 6 – найбільш пріоритетний) на:
 - 10.1. танцювальна аеробіка (класична) _____
 - 10.2. степ-аеробіка _____
 - 10.3. силовий фітнес _____
 - 10.4. функціональний фітнес _____
 - 10.5. кросфіт _____
 - 10.6. стретчинг _____
11. В якому періоді підготовки, з Вашої точки зору, доцільно переважне використання засобів фітнесу у навчально-тренувальному процесі? Зазначте періоди у порядку важливості, присвоївши їм відповідний ранг (від 1 – найменш пріоритетний, до 3 – найбільш пріоритетний).
 - 11.1. підготовчому _____
 - 11.2. змагальному _____
 - 11.3. відновному _____
12. В якій частині заняття, з Вашої точки зору, доцільно використовувати засоби фітнесу? Зазначте частини заняття у порядку важливості, присвоївши їм відповідний ранг (від 1 – найменш пріоритетний, до 3 – найбільш пріоритетний).
 - 12.1. підготовча _____
 - 12.2. основна _____
 - 12.3. заключна _____
13. Який з цих чинників впливає на рівень фізичної підготовленості футболістів? Подайте їх у порядку важливості, присвоївши їм відповідний ранг (від 1 – найменш пріоритетного, до 7 – найбільш пріоритетного):
 - 13.1. розміри чи композиція тіла _____
 - 13.2. сила _____
 - 13.3. витривалість _____
 - 13.4. швидкість _____
 - 13.5. спритність _____
 - 13.6. гнучкість _____

- 13.7. координація _____
14. Чи використовуєте Ви у тренувальних заняттях тренажери або спеціальні прилади?
- 14.1. так _____
- 14.2. ні _____
15. Якщо так, то зазначте які саме:
- 15.1. _____
- 15.2. _____
- 15.3. _____
16. Якщо ні, то зазначте причини. Подайте їх у порядку важливості, присвоївши їм відповідний ранг (від 1 – найменш пріоритетного, до 5 – найбільш пріоритетного):
- 16.1. не обізнаність _____
- 16.2. не доцільність їх використання _____
- 16.3. не ефективність їх використання _____
- 16.4. відсутність досвіду роботи _____
- 16.5. незнання методики роботи _____
17. Чи вважаєте Ви обов'язковим використання у тренувальному процесі цифрових фітнес технологій «Wearable Technology» (пульсометри, фітнес трекери, розумні годинники, професійні версії моніторингу тренувальної діяльності)?
- 17.1. так _____
- 17.2. ні _____
18. Якщо так, зазначте яким саме різновидам цифрових фітнес технологій «Wearable Technology», Ви надасте перевагу? Подайте їх у порядку важливості, присвоївши їм відповідний ранг (від 1 – найменш пріоритетного, до 4 – найбільш пріоритетного):
- 18.1. пульсометри (данні пульсу) _____
- 18.2. фітнес трекери (данні пульсу та GPS переміщень) _____
- 18.3. розумні годинники (данні пульсу, GPS переміщень, сну, добової активності) _____
- 18.4. професійні системи стеження тренувальної активності спортсменів (Polar Team Pro, Catapult та інші) _____
19. Чи впливає, На Вашу думку, інформація, яка отримана за допомогою цифрових фітнес технологій «Wearable Technology», на планування тренувального процесу?
- 19.1. так _____
- 19.2. ні _____
20. Чи використовуєте Ви інформацію, що отримали за допомогою цифрових фітнес технологій «Wearable Technology», для покращення спортивного результату спортсменів?
- 20.1. так _____
- 20.2. ні _____
- 20.3. не завжди _____

21. Чи не заперечували б Ви про використання у навчально-тренувальних заняттях засобів фітнесу?

21.1. не заперечую _____

21.2. заперечую _____

22. З якою частотою у річному циклі Ви проводите тестування фізичної підготовленості спортсменів?

22.1. один раз _____

22.2. два рази _____

22.3. три рази _____

22.4. інше (напишіть) _____