

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет фізичного виховання
Кафедра фізичної культури і спорту

Кваліфікаційна робота

магістра

на тему: Особливості використання додаткових фізичних навантажень для підвищення фізичної підготовленості футболістів на етапі спеціалізованої базової підготовки

Виконав: студент II курсу, групи 8.0172-с
спеціальність 017 фізична культура і спорт
освітньої програми спорт
Гринь В.І.
Керівник д.біол.н, професор Маліков М.В.
Рецензент д.пед.н, професор Конох А.П.

Запоріжжя – 2024

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет фізичного виховання
Рівень вищої освіти Магістр
Спеціальність 017 Фізична культура і спорт
Освітньої програми Спорт

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
фізичної культури і спорту
проф. Сватсьєв А.В. _____

«_____» _____ 202_ року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Гринь Віталій Іванович

1. Тема роботи (проекту) «Особливості використання додаткових фізичних навантажень для підвищення фізичної підготовленості футболістів на етапі спеціалізованої базової підготовки»
керівник роботи (проекту) д.біол.н, професор Маліков М.В.
затверджені наказом ЗНУ від 14 вересня 2023 року № 1425-с
2. Строк подання студентом роботи (проекту) 25 грудня 2023 р.
3. Вихідні дані до роботи (проекту): рівень фізичної і функціональної підготовленості спортсменів 15-17 років, які спеціалізуються у футболі на етапі спеціалізованої базової підготовки.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): на основі динаміки показників фізичної і функціональної підготовленості спортсменів 15-17 років, які спеціалізуються у футболі, в рамках підготовчого періоду зробити висновок відносно ефективності запропонованої експериментальної програми тренувальних для футболістів, яка передбачає використання додаткових фізичних навантажень.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
7 таблиць.

6. Консультанти розділів роботи (проекту)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ	Маліков М.В., професор		
Літературний огляд	Маліков М.В., професор		
Визначення завдань та методів дослідження	Маліков М.В., професор		
Проведення власних досліджень	Маліков М.В., професор		
Результати та висновки роботи	Маліков М.В., професор		

7. Дата видачі завдання 02 вересня 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналіз та обробка літературних джерел за темою дипломної роботи	Вересень 2022 р.- грудень 2022 р.	<i>виконано</i>
2	Проведення власних експериментальних досліджень	грудень 2022 р. – березень 2023 р.	<i>виконано</i>
3	Обробка отриманих даних та оформлення результатів дипломної роботи	квітень 2023 р. - грудень 2023 р.	<i>виконано</i>

Студент _____
(підпис)Гринь В.І.
(ініціали та прізвище)Керівник роботи (проекту) _____
(підпис)Маліков М.В.
(ініціали та прізвище)**Нормоконтроль пройдено**Нормоконтролер _____
(підпис)_____
(ініціали та прізвище)

ЗМІСТ

Зміст.....	4
Реферат.....	5
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	6
Вступ.....	7
1 Огляд літератури.....	9
1.1 Загальна характеристика фізичних якостей, які необхідні для футболістів.....	9
1.2 Вікові особливості функціонального стану організму та їх врахування при заняттях фізичною культурою та спортом.....	14
1.3 Вплив систематичних занять фізичними вправами на стан системи кровообігу.....	23
2 Завдання, методи і організація дослідження.....	26
2.1 Завдання дослідження.....	26
2.2 Методи дослідження.....	26
2.2.1 Методи визначення морфо функціональних показників.....	27
2.2.2 Методи визначення деяких показників системи кровообігу.....	27
2.2.3 Методи визначення деяких показників зовнішнього дихання.....	27
2.2.4 Експрес-оцінка рівня фізичного здоров'я.....	27
2.2.5 Визначення фізичної підготовленості.....	29
2.2.2 Методи математичної статистики.....	29
2.3 Організація дослідження.....	30
3 Результати досліджень.....	31
Висновки.....	37
Перелік посилань.....	39

РЕФЕРАТ

Дипломна робота - 59 сторінок, 7 таблиць, 74 літературних джерела.

Об'єкт дослідження – тренувальний процес футболістів 15-17 років на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Мета дослідження – вивчення ефективності застосування додаткових фізичних навантажень у вигляді засобів кардіотренування для підвищення фізичної підготовленості футболістів 15-17 років на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Методі дослідження - аналіз літературних джерел; методи визначення параметрів систем кровообігу та зовнішнього дихання; тести для визначення рівня фізичної підготовленості; методи математичної статистики.

В рамках справжнього дослідження проведено вивчення особливостей зміни показників фізичної та функціональної підготовленості футболістів 15-17 років під впливом експериментальної програми тренувальних занять, яка включала засоби кардіотренування.

Показано, що використання засобів кардіотренування в процесі підготовки футболістів до змагального сезону сприяло суттєвому покращенню рівня їх фізичної підготовленості та функціонального стану систем кровообігу та зовнішнього дихання.

Результати роботи можуть бути рекомендовані для практичного використання при роботі із футболістами 15-17 років на етапі спеціалізованої базової підготовки.

ФУТБОЛ, 15-17 РОКІВ, ФІЗИЧНА ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ, СИСТЕМА КРОВООБІГУ, СИСТЕМА ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ, ТРЕНУВАЛЬНИЙ ПРОЦЕС, ПІДГОТОВЧИЙ ПЕРІОД, ЗАСОБИ КАРДІОТРЕНУВАННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРЕНУВАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ.

ABSTRACT

Thesis - 59 pages, 7 tables, 74 literary sources.

The object of study is the training process of football players for 15-17 years at the stage of specialized basic training.

The purpose of the study is to study the effectiveness of the use of additional physical activity in the form of cardio training tools to increase the physical fitness of the football players for 15-17 years at the stage of specialized basic training.

Research method - analysis of literary sources; methods of determining the parameters of circulatory systems and external respiration; tests for determining the level of physical fitness; Methods of mathematical statistics.

As part of a true study, the peculiarities of changes in the physical and functional preparedness of football players for 15-17 years under the influence of the experimental program of training sessions, which included cardio training, was conducted.

It is shown that the use of cardio training in the process of training football players for the competitive season contributed to a significant improvement of their physical fitness and functional state of circulatory systems and external respiration.

The results of the work can be recommended for practical use when working with football players for 15-17 years at the stage of specialized basic training.

FOOTBALL, 15-17 YEARS, PHYSICAL FITNESS, CIRCULATORY SYSTEM, EXTERNAL RESPIRATORY SYSTEM, TRAINING PROCESS, PREPARATORY PERIOD, CARDIO TRAINING, EFFICIENCY OF THE TRAINING PROGRAM.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

- ЧСС – частота серцевих скорочень;
АТ – артеріальний тиск;
СОК – систолічний об'єм крові;
ХОК – хвилиний об'єм крові;
ССС – серцево-судинна система;
ЖЄЛ - життєва ємність легень;
Твд - час затримки дихання на вдиху;
Твид - час затримки дихання на видиху;
ХОД – хвилиний об'єм дихання;
МВЛ – максимальна вентиляція легень;
АТФ – аденозинтрифосфорна кислота;
КФ – креатин фосфат.

ВСТУП

В даний час питання охорони здоров'я різних груп населення, підвищення рівня їх роботоздатності розглядаються як справа великого державного значення та представляють одне з найважливіших завдань сучасного суспільства [4, 11, 29, 32].

Особлива увага в реалізації цієї програми приділяється питанням, які пов'язані з охороною та розвитком рівня здоров'я підростаючого покоління у зв'язку з їх роллю у вирішенні великих перспективних завдань, що стоять перед нашою країною та суспільством.

Таким чином, сьогодні дуже актуальними є наукові дослідження, які спрямовані на розробку сучасних підходів щодо покращення фізичної роботоздатності, фізичної підготовленості, фізичного та психічного здоров'я школярів різного віку та статі.

У зв'язку із загальновідомою позитивною роллю фізичної культури та спорту саме цим засобам відводиться основна роль у покращенні загального фізичного стану організму дітей шкільного віку.

Аналіз науково-методичної літератури свідчить про те, що практичному вирішенню цього актуального питання присвячені дослідження багатьох фахівців у галузі фізичного виховання та спорту.

Показано, що застосування в процесі фізичного виховання школярів різноманітних видів фізичних вправ дійсно сприяє покращенню їх загального фізичного стану [3, 14, 25, 34, 47].

Незважаючи на це актуальність зазначеного питання та його висока практична значущість залишаються й на сьогодні дуже важливою задачею для фахівців у галузі фізичного виховання та спорту. Пов'язане це з постійним погіршенням екологічної та соціально-економічної ситуації та з об'єктивними процесами акселерації дитячого організму за останні роки.

Вочевидь, що розв'язання цього питання може суттєво позитивно вплинути на процес організації та реалізації фізичного виховання серед школярів.

Мета дослідження – вивчення ефективності застосування додаткових фізичних навантажень у вигляді засобів кардіотренування для підвищення фізичної підготовленості футболістів 15-17 років на етапі спеціалізованої базової підготовки

Об'єкт дослідження – тренувальний процес футболістів 15-17 років на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Предмет дослідження – вплив додаткових фізичних навантажень на загальний фізичний стан футболістів 15-17 років.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Загальна характеристика фізичних якостей, які необхідні для занять футболом

Футбол доставляє велике задоволення своїм шанувальникам, проте і пред'являє до них великі вимоги. Значні розміри футбольного поля примушують учасників гри долати великі відстані. Різні гострі ситуації в ході матчу примушують нападаючі вступати в гостре єдиноборство із захисниками, а захисники вимушені не тільки виконувати оборонні функції, але і брати участь в атакуючих діях своєї команди.

Іншими словами, кожен гравець повинен володіти різноманітними технічними прийомами, розбиратися в секретах техніки, уміти легко витримувати високий темп і силове протиборство суперників. Ось бачите, якими різноманітними якостями повинен володіти футболіст.

Тому, необхідно думати про різносторонню підготовку – без цього важко добитися успіхів на футбольному полі. У поняття «підготовка» входять три таких основних розділу, як фізична, технічна і тактична підготовка. Всі ці розділи тісно взаємозв'язані. От чому часто гравець, який не піклується в рівній мірі про вдосконалення різних сторін в своїй підготовці, не може досягти помітних успіхів. І навпаки, футболіст, що приділяє однакову увагу і розвиток своїх фізичних якостей, і розучуванню технічних прийомів, і вдосконаленню тактичних умінь, здатний вирости в хорошого спортсмена [1, 11, 19, 28, 32].

Спритність футболіста на полі виявляється в здатності швидко і красиво виконувати рухові дії в ігрових умовах, які змінюються. По-справжньому спритний футболіст може показати каскад хитрощів або якийсь окремий трюк. Кожна дія такого спортсмена, як правило, своєчасно і в цілому корисно для команди.

Головним принципом підбору вправ для розвитку спритності – якомога

більше різноманітності. У заняттях більше використовувати добре розучені гімнастичні та акробатичні вправи, чергування ходьби та бігу в різних поєднаннях, рухові ігри з несподівано змінними ситуаціями, вправи з техніки та тактики гри. Виконувати їх рекомендується на початку тренувального заняття [1, 3, 27, 42, 49].

Гнучкість характеризується високою рухливістю в суглобах, здатністю добре розслабляти м'язи і виконувати рухи з великою амплітудою. Наприклад, нападаючий в боротьбі із захисником, високо вистрибнувши та добре прогнувшись, точно направляє м'яч в сітку. У такого гравця добре розвинена гнучкість. Вправи на гнучкість доцільно виконувати в кожному тренувальному занятті.

При цьому слід враховувати, що надзвичайне навантаження може привести до пошкодження м'язів та зв'язок. Тому перед виконанням таких вправ слід добре розігріти м'язи. Виконувати вправи на гнучкість рекомендується багато разів, в той же час не забуваючи про паузи для відпочинку [12, 24, 38, 41, 50].

Швидкість – здатність виконувати рухові дії з великою швидкістю. У футболі дана якість виявляється в швидкості пересування гравців, швидкості виконання технічних прийомів і швидкості тактичного мислення. Швидкістю дій кожного гравця і команди в цілому, як правило, і визначається успіх колективу в змаганнях.

Швидкість – це така рухова якість, яку практично можна значно поліпшити тільки в юності, приблизно у 12-14 років. Для розвитку швидкості слід підбирати добре засвоєні та знайомі вправи. Той, що інакше займається не зможе виконати їх на граничній швидкості, оскільки увага буде зосереджена на виконанні самих вправ.

Отже, в цьому випадку завдання буде недозволеним – розвиток швидкості. Вправи для розвитку цієї фізичної якості рекомендується включати в тренувальні заняття відразу ж після розминки, коли організм добре розігрівся, а ознаки стомлення ще не наступили. Основним методом

розвитку швидкості є повторний метод [22, 25, 31, 37].

Щоб здійснювати на футбольному полі стрімкі ривки, стрибки за м'ячем, завдавати ударів по комірах суперників з відстані 25-30 метрів або виконувати довгі передачі партнерові, раптово зупинятися і різко міняти напрям бігу, футболіст повинен володіти силою. Сила – це здатність спортсмена долати зовнішній опір за рахунок м'язових зусиль.

Для футболіста особливо важливо розвивати силу ніг. Проте також необхідно достатньою мірою приділяти увагу і розвитку м'язів шиї, плечового поясу, тулуба, спини, живота. Футболіст повинен бути розвинений гармонійно, інакше йому не добитися успіху у вибраному виді спорту. У тренувальних заняттях вправи силового характеру повинні обов'язково чергуватися з розслаблюючими рухами [7, 13, 25, 44, 49].

Витривалість – здатність організму тривалий час виконувати фізичну роботу в умовах ігрової діяльності. Витривалість багато в чому залежить не тільки від функціональних можливостей організму, але і від раціональної техніки футболіста, його вольових якостей.

Основними засобами розвитку витривалості є біг в рівномірному темпі, поєднання ходьби і бігу, плавання, їзда на велосипеді, катання на ковзанах. В той же час сама гра у футбол чудово розвиває цю фізичну якість. У заняттях доцільно включати вправи на розвиток витривалості в кінець основної частини заняття [9, 12, 23, 35].

Під тренуванням розуміється педагогічний процес, який без збитку для здоров'я дає можливість досягти високих результатів за допомогою оволодіння певними спеціальними знаннями, планомірного систематичного розвитку фізичних здібностей, морально-вольових якостей і адаптації організму до умов специфічної діяльності м'язів, пов'язаної із заняттями спортом.

Загальне поняття тренування з певної точки зору потребує пояснення. Багато хто зводить поняття тренування до навчання деяким технічним елементам і рухам, досягнення їх досконалості, привчаючи організм до все

великих навантажень. Проте той, хто вже брав участь в крупному змаганні, потрапляв в атмосферу значного чемпіонату, за досвідом знає, що для перемоги, для досягнення високих результатів не завжди достатньо навіть високого рівня технічної підготовленості та добре тренованого організму. Визначення поняття «тренування» не розкриває з достатньою очевидністю великої ролі інтелектуальних здібностей, які головним чином характеризують результати виховання. Освіта, навчання і виховання – нероздільні, залежні один від одного [8, 33, 36, 40].

Визначаючи мету футбольного тренування, необхідно виходити із загального сенсу поняття «Спортивне тренування»: тренування є засіб досягнення вищих результатів.

Під системою тренування ми розуміємо сукупність принципів, методів і засобів фізичного виховання, які у конкретних соціально-економічних умовах покликані забезпечити всебічну підготовку і виховання спортсменів. У системі тренування знаходять вираз ідейні принципи суспільства, загальні переконання на фізкультуру та спорт, а також тенденції розвитку футболу.

При формуванні тренувальної системи першочергове значення мають сучасні наукові знання. Застосування тієї або іншої системи залежить від рівня розвитку фізичного виховання та спорту в країні, від загальної та фізичної культури, життєвого рівня, кліматичних і географічних умов та ін.[7, 16, 21, 45].

Таким чином, система тренування нерозривно пов'язана з суспільним розвитком, рівнем науки. Але не можна залишати без уваги і такі чинники, як розвиток даного виду спорту, розумовий і фізичний рівень розвитку футболістів, їх підготовленість. Кажучи про своєрідність тренувальної системи, не робиться відмінності між цілями виховання людей взагалі і футболістів зокрема [6, 11, 27, 32].

Поняття «Тренувальна система» – універсальне, ширше, ніж «методика тренування», що зачіпає лише деякі аспекти тренувань і виховання футболістів. На практиці мова йде про методи виховання, про розминку,

викладання техніки і тактики, різних методах розвитку фізичних здібностей та ін. Всі ці методи та способи можуть бути важливі з точки зору підготовки футболістів, але відноситися лише до її деяких галезей.

Щоб хід тренування відповідав приведеним вище вимогам, необхідно дотримуватися основних принципів:

1. Зміст окремого тренування слід планувати всебічно обґрунтовано.
2. Основи підвищення результативності – поступове підвищення вимог до тренувань і безперервність тренувального процесу.
3. Одна з умов безперервного зростання майстерності – різнобічність тренувань.
4. Кожне тренування футболіста повинне бути науково обґрунтоване.

В період відновлення сил необхідно не упустити навіть найменшу можливість просування вперед. Мова йде не тільки про те, щоб в навчанні і вихованні футболістів використовувати новітні науково-методичні розробки, але і про всебічне наукове обґрунтування практичних методів і прийомів, які застосовувалися раніше [5, 19, 21, 43].

Сьогодні досить часто заклики застосовувати наукові методи в спорті. Проте у багатьох випадках зміст цих закликів розуміють невірно. Деякі тренери, абстрагуючи поняття «Наукове тренування» думають про методи, що не мають ніякого відношення до даного поняття.

Безперечно, сьогодні в навчанні футболістів безпосередньо застосовують методи і засоби деяких наук. Але частина їх без відповідної трансформації не може виявитися корисною.

Але є і такі наукові положення, які застосовні для всіх навіть без оволодіння ними в цілому. Наприклад, знання окремих положень фізики при навчанні техніці футболу для початкуючих тренерів і тренерів середньої кваліфікації. Щоб правильно бити по м'ячу з різних положень, виконувати хитрощі в русі із зміною напрямку, необхідно застосовувати деякі основоположні положення фізики: завдаючи крученого удару, припускати траєкторію польоту м'яча після нього; несподівано виконані хитрощі

пов'язувати з силою інерції; швидкий поворот або зупинка викликають зсув центру тяжіння та ін. [22, 30, 38, 46, 49].

Знання фізіологічних основ фізичних якостей серйозно допомагає у вибиранні засобів і методів їх правильного і раціонального розвитку. Тренер, який, наприклад, розбирається у фізіологічних механізмах швидкості, знає, що, цю важливу рухову здатність можна успішно розвивати тільки тоді, коли людина не переобтяжена фізично і психічно. Це означає, що вправи на обробку швидкісних якостей гравці повинні виконувати не в кінці тренування [4, 19, 28, 31].

Велику допомогу футбольному тренерові може надати знання основ фізіології, анатомії, гігієни, фізики, психології, педагогіки. Основоположні наукові методи в спорті (спостереження, експеримент, аналіз), хоча і не вичерпують повноту наукових методів, в цьому випадку обов'язкові. Ідеал тренера майбутнього – такий керівник, який на користь досягнення як вищих результатів в спорті уміє застосовувати знання наук з практики.

1.2 Вікові особливості функціонального стану організму та їх врахування при заняттях фізичною культурою та спортом

Високі адаптивні можливості серцево-судинної і дихальної систем до змінних умов середовища і до фізичною напругою слід розглядати як еволюційне придбані форми пристосувальних реакцій.

Наростаюча з віком потужність скоротливого апарату серця приводить до підвищення гемодинамічних характеристик – систолічного (СОК) та хвилинного (ХОК) об'єму крові та артеріального тиску.

Вікові зміни систолічного та хвилинного об'ємів крові пов'язані в першу чергу із збільшенням маси і об'єму серця.

Систолічний об'єм крові від 1 року до 16-17 років збільшується приблизно в 6 разів (з 10 до 55-60 мл). Систематична м'язова діяльність супроводжується збільшенням систолічного об'єму крові. При виконанні,

наприклад, підлітками 11-13 років м'язової роботи помірної потужності об'єм крові підвищується із зростанням тренуваності. ХОК в цих же умовах падає. При виконанні роботи на рівні споживання кисню від 48,5 до 55,5 мл хв⁽⁻¹⁾ кг⁽⁻¹⁾ із зростанням тренуваності хвилинний об'єм крові у підлітків 11-13 років збільшується [17, 38,49].

Артеріальний тиск (АТ) є найважливішим показником якості регулювання кровотоку. Само по собі збільшення або падіння артеріального тиску ще дуже мало характеризує гемодинаміку, якщо невідомі умови, які викликали його зміну. Підвищення артеріального тиску при м'язовій роботі є не тільки нормою, але і неодмінною умовою поліпшення кровопостачання органів і тканин, що забезпечують м'язову роботу. Вікові зміни АТ повинні розглядатися стосовно певного фізичного стану (спокій, м'язова робота).

При м'язовій роботі АТ росте у всіх своїх складених компонентах (максимальне, мінімальне, пульсове). Чим старше діти, тим більше вираженими є зрушення у величинах артеріального тиску [8, 19, 27, 42].

Вікові зміни скоротливій функції серця виявляються в зміні співвідношень окремих фаз систоли. Скоротлива функція міокарду є одним з найбільш інформативних показників резервів серця при м'язовій діяльності. У фазовій структурі систоли у тренуваних спортсменів наголошуються особливості, які отримали назву фазового синдрому регульованої гіподинамії.

У тренуваних спортсменів в стані спокою при подовженні фази ізометричного скорочення, укорочення фази вигнання і зниження показника внутрішньосистоли тривалість механічної систоли залишається нормальною або декілька зменшується. Подібний варіант гіподинамії спортивного серця отримав назву «регульованого», бо ніякого патологічного початку він не несе, а навпроти, є одним з проявів економізуючого впливу тренування. Ступінь вираженості регульованій гіподинамії пропорційний функціональному резерву серця, тобто його здібності до високої саморегуляції і інтенсифікації відновних процесів.

Особливо значні зміни у фазовій структурі серцевого скорочення в

період статевого дозрівання, коли впродовж 3-4 років (від 11 до 15 років) розміри і маса серця, об'єм систолічного викиду збільшується майже удвічі. Деякі фахівці спостерігали синдром регульованої гіподинамії у юних спортсменів, які тренуються на витривалість у 10-12-річному віці в 44% випадків, тобто майже також часто, як у 15-16 років.

У підлітків 13-14 років цей синдром зустрічається у 27% випадків. А для переважної більшості підлітків 11-14 років характерна не гіподинамія, а гіпердинамія міокарду, тобто відносне і абсолютне скорочення фази вигнання при абсолютному зменшенні фази напруги.

Зростання тренуваності у юних спортсменів супроводжується менш вираженим, чим у дорослих, зменшенням частоти серцевих скорочень. При цьому спостерігається збільшення періоду напруги у спокої [7, 9, 21, 27].

Зміна тривалості і співвідношення окремих фаз серцевого скорочення свідчать про те, що у юних спортсменів, які спеціалізуються у видах спорту, що вимагають переважного розвитку витривалості, спостерігаються закономірні вікові зміни, що відображають підвищення економічності роботи серця в умовах відносного м'язового спокою та при малоінтенсивній м'язовій роботі [11, 17, 22, 49].

Вікові відмінності в адаптації серцево-судинної системи (ССС) до фізичного навантаження у спортсменів можуть виявлятися як в частоті типів реакції, так і в кількісних величинах в межах одного типу реакції (наприклад, нормотонічного).

У дорослих спортсменів адаптація серця до навантаження відбувається за рахунок збільшення систолічного об'єму серця при меншій частоті серцевих скорочень. У підлітків спостерігається більш виражена пульсова реакція на навантаження. При однаковому паспортному віці підлітки, що мають вищий ступінь біологічної зрілості, адаптуються до фізичних навантажень краще, ніж їх однолітки [13, 21, 44, 48].

Повільніше, ніж у дорослих, підвищується у дітей й артеріальний тиск. Внаслідок цього периферичній кровоток виявляється недостатнім для

отримання термінового робочого ефекту – підвищення метаболічних процесів в працюючих м'язах. Гетерохроність в розгортанні функцій ССС зберігається у дітей і досягти стійкої роботоздатності [14, 20, 21, 25, 41].

Економічність функцій ССС виявляється в зниженні серцевих скорочень. У 11-13-річному віці у спортсменів, які займаються циклічними видами спорту, частота пульсу знижується до 40 ударів за хвилину, а у спортсменів, які займаються ігровими видами спорту, до 20-25 ударів за хвилину – це означає, що спортсмен має фізіологічно гіпертрофоване серце. Як відомо юні спортсмени, які мають гіпертрофоване серце, добре адаптуються до фізичних навантажень помірної потужності.

При виконанні навантаження граничної потужності у них виразно виявляється гіпердинамічний синдром. Відновлювальні процеси відрізняються терміновістю. Корисна продуктивність тренуваного, фізіологічно гіпертрофованого серця зростає в порівнянні з нетренованим приблизно в два рази. Тим часом навантаження на одиниць маси тренуваного серця при максимальній роботі зростає в межах 25%. Інакше кажучи, перевантаження такого серця практично виключається навіть при вельми напруженій м'язовій роботі, характерній для сучасного спорту [14, 17, 22, 47].

Морфологічні передумови адаптації системи зовнішнього дихання до м'язової діяльності закладаються в ранньому дитячому віці.

Показники зовнішнього дихання – ЖЕЛ, легенева вентиляція, хвилиний об'єм дихання (ХОД), проникність легневих альвеол для кисню та CO_2 закономірно збільшуються з віком та під впливом занять фізичними вправами. Проте не всі перераховані параметри зовнішнього дихання схильні до однакової тренуючої дії [15, 16, 37, 42, 43]

У пубертатному періоді збільшуються темпи приросту потужності дихального апарату. З 11-12 до 17-18 років легенева вентиляція зростає в 1,5 рази і досягає величини дорослих людей. При фізичних навантаженнях зовнішнє дихання інтенсифікується у дітей переважно за рахунок збільшення його частоти. Глибина дихання змінюється у них трохи. Максимальна

вентиляція легень (МВЛ) швидко прогресує при систематичних заняттях фізичними вправами. Вже в 9-річному віці вона може досягати 50-60 л/хв, а до 15-16 років збільшується до 140-150 л/хв.

Граничні значення показників дихальної функції при фізичних навантаженнях у дітей досягаються повільнішим, ніж у дорослих. Унаслідок вузьких бронхіальних ходів у дітей та підлітків при м'язовій роботі підвищується опір повітряному потоку в легені. Енергетичні витрати на роботу дихальних м'язів у них вище, ніж у дорослих [11, 19, 24, 33, 47].

Транспортна функція крові з віком стає досконалішою. Найбільш виразне збільшення темпів приросту здатності крові до перенесення кисню спостерігається в пубертатному періоді. Одночасно росте і здатність підлітків переносити стани гіпоксії, пов'язані з м'язовою роботою або з недоліком кисню у вдихуваному повітрі (наприклад, при підйомі в гори).

У 12-14 років підлітки здатні виконувати роботу при зниженні оксигенації крові удвічі більше, чим у дітей 8-9 років. При систематичній м'язовій діяльності можливість дітей виконувати роботу в умовах гіпоксії підвищується.

Помітний вплив на показники зовнішнього дихання надає характер спортивної діяльності. Найбільша величина довільної легеневої вентиляції в перерахунку на кг маси відмічена у бігунів на середні дистанції, менша – у спринтерів, штангістів та ігровиків (ігрові види спорту) [13, 17, 22, 39, 50].

Морфологічні перебудови організму, які відбуваються при систематичних заняттях фізичними вправами, сприятливо відбиваються на дихальній функції. Показники зовнішнього дихання можуть мати відоме значення при відборі дітей для спеціалізованих занять спортом, а також для думки про ступінь тренуваності.

Особливості вікового розвитку функції дихання необхідно враховувати і на етапі початкових занять спортом. Недостатня утилізація кисню з вдихуваного повітря припускає частіші і триваліші, чим у дорослих, інтервали відпочинку між вправами. Така регламентація фізичного навантаження

нормалізує дихальну функцію, сприяє поліпшенню кисневого режиму організму дитини [15, 18, 29, 30, 47].

У показниках внутрішнього дихання, так само як і в зовнішньому диханні, у дітей спостерігається ряд особливостей, лімітуючих їх можливості при виконанні м'язової роботи. З віком відрізняється збільшення показників максимального споживання кисню як в абсолютних його значеннях, так і на одиницю маси тіла. При цьому росте і утилізація кисню з вдихуваного повітря.

Максимальне споживання кисню стає вищим у тренуваних дітей, в порівнянні з нетренованими з 10-12-річного віку. Зростання тренуваності супроводжується мобілізацією функцій зовнішнього і внутрішнього дихання при інтенсивній м'язовій роботі.

У міру зростання тренуваності у юних спортсменів відрізняється економічніше витрачання енергетичного потенціалу, чим у нетренованих однолітків [19, 27, 42, 49].

Після короткочасних фізичних навантажень (біг – 30-60 м) кисневий борг у дітей 10-13 років ліквідується швидше, ніж у підлітків. Це пояснюється тим, що процеси аеробного ресинтезу розгортаються у них швидше, а кисневий борг виявляється менше. Значніші м'язові навантаження (біг 100 м) супроводжуються сповільненим погашенням кисневого боргу.

Збільшення швидкості від середньої до околопредельної супроводжується пониженням споживання кисню. Вірогідною причиною подібних змін є збільшення питомої ваги анаеробного забезпечення енергетичних запитів. Під впливом систематичного тренування у підлітків та юнаків спостерігається досить швидкий приріст показників, які характеризують ефективність споживання кисню.

Можливості анаеробного обміну у дітей, в порівнянні з дорослими, виявляються обмеженими. Сумарні енергетичні витрати на виконання роботи, рівної за об'ємом з дорослими, у дітей значно вище. Між дітьми 7-8 та 9-10-річного віку не спостерігається істотних відмінностей в енергетичному

забезпеченні роботи максимальної інтенсивності.

Максимальне споживання кисню, а також величини кисневого боргу служать непрямими показниками енергетичного обміну при фізичних навантаженнях. Граничні показники енергообміну в умовах м'язової діяльності є найважливішими характеристиками функціональної готовності спортсмена до досягнення високих результатів [18, 20, 27, 30, 47].

У юних спортсменів із зростанням тренуваності поріг анаеробного обміну підвищується. Інакше кажучи, створюються умови для виконання більш напруженої роботи на рівні, що не зачіпає резерви анаеробної продуктивності. При цьому росте величина лактатного кисневого боргу, а концентрація молочної кислоти в крові збільшується трохи.

Вікові відмінності в темпах відновлювальних процесів можуть перекиватися ступенем тренуваності: діти, які систематично тренуються, досягають вищої роботоздатності і, отже, більшої глибини енергетичних витрат, чим підлітки. Ці особливості розвитку тренуваності визначають і перебіг відновних процесів, які можуть у підлітків протікати швидше в ситуації «робота повністю».

Можливості адаптації дітей і підлітків до фізичних навантажень значною мірою пов'язані з складом крові, зміною її захисних властивостей, кислотно-основного стану.

В процесі вікового розвитку в системі крові поступово накопичуються зміни, які забезпечують підвищення стійкості організму до дії фізичних навантажень і несприятливих чинників зовнішнього середовища.

Вікові відмінності в кількості формених елементів крові зберігаються до 10-12 років. У дітей до цього віку спостерігається збільшене число лейкоцитів (12-16 тис. проти 6-8 тис. у дорослих).

Вираженість зрушень картини червоної та білої крові залежить від віку. У юних спортсменів, унаслідок ефективної функції системи гемопоезу зміни складу крові під впливом м'язової гіпоксії відбувається відносно швидка мобілізація системи червоної крові. Ці реакції слід розглядати як біологічно

доцільний спосіб попередження явищ гіпоксії [18, 29, 33, 46].

Напружена м'язова діяльність, доступна підліткам і хлопцям, супроводжується появою юних палочкоядерних форм лейкоцитів – лейкоцитарна формула зрушується вліво при зменшенні числа еозинофілів. Відновлення нормальної формули після фізичних навантажень завершується, як правило, протягом доби. Після фізичних навантажень збільшується швидкість осідання еритроцитів з 3-5 до 20-25 мм/годину.

Протягом доби після навантаження ця реакція нормалізується. В результаті м'язової діяльності активізується система згортання крові. Це один з напрямів біологічній надійності організму [4, 25, 32, 40].

У дітей 10-12 років після виконання роботи помірної потужності спостерігаються зрушення кислотних і основних властивостей (КІВ), водневий показник знижується після роботи з 7,37 до 7,20.

Мабуть, виконання м'язової роботи на рівні, близькому до граничних можливостей організму, згладжує вікові особливості компенсаторно-приспосувальних реакцій організму. При цьому відбуваються не тільки однонаправлені якісні, але і ідентичні кількісні зміни у внутрішньому середовищі організму.

У підлітковому і особливо в юнацькому віці відмінності в ступені зрушень показників кислотно-основного стану при якісно різних видах м'язової діяльності збільшуються.

Середні показники КІВ після виконання інтенсивної м'язової роботи швидко-силового характеру або рівномірної м'язової роботи помірної потужності в умовах природного тренування і змагань істотно не відрізняються від даних, отриманих в лабораторних дослідженнях. Проте в характері індивідуальних змін КІВ відмічений зв'язок величини зрушень з рівнем спортивних результатів.

У відновленні показників КІВ після м'язової роботи спостерігаються риси дихального алкалозу, що виражається, зокрема, в зниженні парціального тиску CO_2 , в капілярній крові. У регуляції КІВ важлива роль належить

диханню. У компенсаторній функції дихання, що забезпечує виведення надмірної кількості CO_2 , нами були відмічені вікові відмінності. У дітей 10-13 років при роботі помірної потужності спостерігаються ідентичні з роботою потужності, що підвищується, зрушення кислотно-лужної рівноваги.

Отже, в цих умовах можна було чекати, що і в компенсаторній функції дихання відбудуться однотипні зміни. Проте посилення дихальної функції при роботі помірної потужності у дітей було менш значним, чим при роботі з потужністю, що підвищується.

Виділення вуглекислого газу при цьому не забезпечувало в належній мірі компенсації зрушень кислотно-основного стану крові, що викликаються роботою помірної потужності. Зростання тренуваності юних спортсменів не супроводжується істотними змінами показників КІВ як в умовах відносного спокою, так і при даних видах навантажень [13, 18, 24, 29, 42].

Зіставлення зрушень показників КІВ при м'язовій роботі у дітей, підлітків і хлопців дозволяє також зробити висновок про вікові зміни чутливості регулятора вентиляції до парціального тиску CO_2 в крові, що забезпечують велику адекватність функції зовнішнього дихання метаболічним змінам КІВ, викликаних м'язовою роботою [7, 26, 37, 41].

Систематичне тренування у віці 11-13 років супроводжується підвищенням природним захистом активності крові, активуванням системи згортання крові. Це своєрідне випереджаюче віддзеркалення можливих пошкоджень, травм, вірогідніших в умовах активної діяльності, ніж у спокої.

Підтримка кислотно-основної рівноваги при фізичних навантаженнях в межах фізіологічних норм пов'язана з посиленням буферних систем крові. Систематична м'язова діяльність приводить до пониження чутливості хеморецепторів до продуктів неповного обміну, а дихального центру до надлишку CO_2 . Цьому сприяє і вольове подолання суб'єктивне відчуттів зрушень КІВ, що важко переживаються [27, 28, 33, 49].

1.3 Вплив систематичних занять фізичними вправами на стан системи кровообігу

Найбільш ефективним засобом для зміцнення і розвитку системи кровообігу є активний руховий режим, заняття різними видами фізичних вправ і спортом. Фізичні вправи найсприятливішим чином впливають на діяльність всіх внутрішніх органів. Зокрема, серцевий м'яз під час фізичних навантажень працює дуже інтенсивно, її волокна добре розвиваються і зміцнюються, скорочення стають могутнішими і рідкіснішими. Що дає значну економію енергії і сприяє поліпшенню кровообігу [11, 29, 30, 44].

Вочевидь, що серце кожної людини потребує постійного тренування. В результаті тренування значно збільшується кількість крові, що виштовхується серцем в аорту при кожному його скороченні, що значно покращує постачання кров'ю всіх тканин тіла [17, 31, 32, 49].

Серце, адаптоване до фізичного навантаження, володіє високою скоротливою здатністю. Але (і це, мабуть, найважливіше для оцінки оздоровчого ефекту фізичних вправ) воно зберігає високу здібність до розслаблення в діастолі при високій частоті скорочень, що обумовлене поліпшенням процесів регуляції обміну в міокарді і відповідним збільшенням його маси (гіпертрофією серця) [15, 33, 37, 45].

Гіпертрофія – нормальний морфологічний феномен посиленої скоротливої діяльності (гіперфункції) серця. Якщо щільність капілярного русла на одиницю маси серця при цьому підвищується або зберігається на рівні, властивому нормальному міокарду, гіпертрофія відбувається в звичайних фізіологічних рамках.

У разі фізіологічно обґрунтованої гіпертрофії серцевий м'яз не відчуває нестачі в кисні при напруженій роботі, більш того, функціональне навантаження не одиницю серцевої маси падає, внаслідок чого важке фізичне навантаження переноситиметься серцем з меншою функціональною напругою. Оздоровчий ефект фізичних навантажень стає очевидним фактом.

Високі адаптаційні можливості ССС, що реалізуються при фізичних навантаженнях, слід розглядати як еволюційне придбані форми пристосувальних реакцій. Адаптивні зміни обумовлені, в першу чергу, вдосконаленням механізмів енергозабезпечення [10, 34, 40, 41].

Головним джерелом енергії для серцевої діяльності є окислювальне фосфорилювання, тобто сполучення окислювальних процесів з накопиченням енергії в АТФ і КРФ. Сам скоротливий акт серцевого м'яза – результат трансформації енергії АТФ в механічну роботу. Підвищене функціональне навантаження на серці приводить до збільшення активності окислювального фосфорилювання.

Збільшення ЧСС і скоротливій здатності серця – природні адаптивні реакції на навантаження [11, 17, 35, 36]. Не випадково ЧСС зберігає свою значущість як показник адаптації серця при використанні будь-яких, найсучасніших функціональних проб з фізичним навантаженням. Та і суб'єктивні відчуття нас рідко одурюють: фізичне навантаження дає знати про себе перш за все збільшенням ЧСС.

М'язова робота вимагає підвищеної притоки кисню і субстратів до м'язів. Це забезпечується збільшеним об'ємом кровотоку через працюючі м'язи. Тому збільшення хвилиного об'єму кровотоку при роботі – один з найбільш надійних механізмів термінової адаптації до динамічного навантаження. Але реалізується він по різному: або за рахунок збільшення ЧСС або за рахунок збільшення і ЧСС і ударного об'єму крові, що зазвичай характерний для тренованого організму [14, 29, 30, 41].

У нетренованому ж серці дорослої людини резерви підвищення ударного об'єму крові вичерпуються вже при ЧСС 120-130 уд/хв. Подальше зростання хвилиного об'єму відбувається тільки за рахунок ЧСС.

Крім перерахованих, важливим показником центральної гемодинаміки, є артеріальний тиск (АТ). При великому фізичному навантаженні АТ може значно збільшуватися. Особливо важлива реакція АТ_{min}. У тренованих спортсменів інтенсивне навантаження супроводжується зниженням АТ_{min}.

У нормі вважається асиметрія тиску: АТ на правому плечі декілька вище, ніж на лівому. У окремих випадках різниця досягає 20-40 мм рт.ст. [2, 14, 33, 41].

У переважної більшості спортсменів величини АТ відповідають нормальним стандартам, приведеним вище. Разом з тим, у частини спортсменів реєструється як підвищення, так і пониження АТ. Підвищення АТ реєструється у 11,4% спортсменів [19, 21, 32, 33].

Представлені матеріали переконливо свідчать про те, що під впливом занять фізичною культурою і спортом спостерігається виражена оптимізація системи кровообігу.

У зв'язку з цим, цікавим представлялося вивчення особливостей зміни стану серцево-судинної системи, ряду інших функціональних показників та рівня фізичної підготовленості при систематичних заняттях футболом юнаків 16-17 років старшого шкільного віку, які в цілому відзначають загальний рівень фізичного стану організму.

Безперечна актуальність даного питання була передумовою для проведення справжнього дослідження.

2 ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Завдання дослідження

Основною метою дослідження було вивчення ефективності застосування додаткових фізичних навантажень у вигляді засобів кардіотренування для підвищення фізичної підготовленості футболістів 15-17 років на етапі спеціалізованої базової підготовки

Виходячи з мети дослідження у роботі були поставлені наступні завдання:

1. Вивчити особливості зміни рівня фізичної роботоздатності, фізичної та функціональної підготовленості футболістів 15-17 років в процесі тренувальних занять за традиційною програмою для ДЮСШ.

2. Вивчити динаміку рівня фізичної роботоздатності, фізичної та функціональної підготовленості футболістів 15-17 років в процесі тренувальних занять за експериментальною програмою з використанням засобів кардіотренування.

3. На основі результатів порівняльного аналізу дати оцінку ефективності використання засобів кардіотренування у підвищенні загального фізичного стану футболістів 15-17 років.

2.2. Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань у роботі використовувалися наступні методи:

1. Аналіз науково-методичної літератури за темою дослідження.
2. Педагогічні спостереження.
3. Педагогічний експеримент.
4. Методи оцінки рівня фізичної роботоздатності.
5. Педагогічне тестування фізичної підготовленості.
6. Тестування функціональної підготовленості.

7. Методи математичної статистики.

2.2.1 Метод визначення рівня фізичної роботоздатності

Для оцінки *рівня фізичної роботоздатності* футболістів 15-17 років в дослідженні використовувався тест Руфье-Диксона.

У випробовуваного в стані спокою визначають величину частоти серцевих скорочень ($ЧСС_1$, уд/хв). Після цього випробовуваний виконує дозоване фізичне навантаження у вигляді 30 присідань за 45 секунд, після чого у нього знову реєструється величина частоти серцевих скорочень ($ЧСС_2$, уд/хв).

Після закінчення навантаження в останні 15 секунд першої хвилини відновлення знову визначається величина частоти серцевих скорочень ($ЧСС_3$, уд/хв).

На основі отриманих результатів розраховується індекс Руфье-Диксона або індекс фізичної роботоздатності (ІР, умовні одиниці, у.о.) за наступною формулою:

$$ІР = [(ЧСС_1 + ЧСС_2 + ЧСС_3) - 200] / 10 \quad (2.1)$$

де $ЧСС_1$ – частота серцевих скорочень в стані відносного спокою, уд/хв; $ЧСС_2$ – частота серцевих скорочень після 30 присідань за 45 секунд, уд/хв; $ЧСС_3$ – частота серцевих скорочень в останні 15 секунд першої хвилини відновлення, уд/хв.

Отримані кількісні значення ІР формуються на наступні якісні функціональні рівні:

- $ІР < 3$ у.о. – рівень фізичної роботоздатності високий;
- $ІР$ від 3 до 6 у.о. - рівень фізичної роботоздатності вище середнього;
- $ІР$ від 7 до 9 у.о. - рівень фізичної роботоздатності середній;
- $ІР$ від 10 до 14 у.о. - рівень фізичної роботоздатності нижче середнього;
- $ІР \geq 15$ у.о. – рівень фізичної роботоздатності низький.

У разі десяткових дробових значень ІР величина даного показника округляється відповідно до класичних математичних правил.

2.2.2 Педагогічне тестування рівня фізичної підготовленості

Рівень фізичної підготовленості футболістів, які прийняли участь в експерименті, оцінювали з використанням наступних тестів.

Рівень розвитку *спритності* оцінювали за результатами човникового бігу 4 по 9 м (ЧБ, с).

Тест проводять в спортивному залі на рівній доріжці не менше 12-13 м. Відмірюють 9 - метрову ділянку, початок та кінець якої відзначають лінією - стартова та фінішна межа.

За кожною межею - два півкола радіусом 50 см з центром на межі, на дальнє півколо за фінішною лінією кладуть дерев'яний кубик (5 см). Випробовуваний стає за ближньою межею на лінії старту і по команді «марш» починає біг у бік фінісної межі; оббігає півколо, бере кубик і повертається до лінії старту. Потім кладе кубик (кидати не дозволяється) в півколо на стартовій лінії і знову біжить до дальньої - фінісної - межі, пробігаючи її.

Фіксується час виконання завдання від команди «марш» і до перетину лінії фінішу.

Швидкісні здібності футболістів оцінювали за результатами бігу на 60 м (Б60, с).

Швидкісно-силові здібності оцінювали за результатами бігу на 100 м (Б100, с).

Рівень розвитку *витривалості* оцінювали за результатами бігу на 3000 м (Б3000, хвилини).

Біг на 60 м, 100 м і 3000 м проводили згідно існуючим правилам змагань з легкої атлетиці.

Рівень розвитку *гнучкості* оцінювали за допомогою тесту з нахилами тулуба з положення стоячи.

Вихідне положення (В.П.). Випробовуваний стає на платформу (стілець, лавка), ноги разом, шкарпетки у краю платформи. Сантиметрова лінійка розміщується перпендикулярно до платформи так, щоб відмітка «О» знаходилася на одному рівні з верхньою поверхнею платформи, а подальші ділення на лінійці повинні бути розташовані вниз.

Виконання тесту. Випробовуваний повільно, не згинаючи колін, нахиляється вперед, прагнучи дотягнутися середніми пальцями рук якнайнижче. Положення максимального нахилу зберігається протягом 2 сек.

Результат фіксується в сантиметрах між рівнем кінчиків середніх пальців рук і відміткою «О» на лінійці. Допускається одна спроба.

Результат не зараховується:

- якщо випробовуваний згинає ноги в колінах;
- якщо випробовуваний робить нахил ривком і не утримує максимальне положення нахилу 2 сек.;
- якщо в нахилі середні пальці рук розташовані не на одному рівні, то результат фіксується по верхньому рівню (гірший).

Силові здібності оцінювали за кількістю разів підтягувань на високій щабліні (к-ть разів).

В.П. Вис на щабліні хватом зверху (долонями вперед), кисті на ширині плечей.

Виконання тесту. Згинаючи руки, випробовуваний підтягується до такого положення, коли підборіддя знаходиться над рівнем щабліни. Потім опускається в В.П. Вправа виконується максимальну кількість разів. Допускається одна спроба.

Тест припиняється:

- якщо випробовуваний робить помітну зупинку (більше 2 сек.);
- якщо випробовуваному не вдається зафіксувати підборіддя над щабліною 2 рази підряд;

- якщо випробовуваний допомагає собі, роблячи різкі рухи ногами, зігнутими в колінах, або махи.

2.2.3 Методи оцінки функціональної підготовленості

Рівень функціональної підготовленості оцінювали на основі аналізу основних показників серцево-судинної системи і системи зовнішнього дихання, а також кількісного визначення таких інтегральних показників, як рівень функціонального стану серцево-судинної (РФСсс) та дихальної (РФСзд) систем організму.

За допомогою *традиційних фізіологічних методів* визначали наступні показники:

- частоту серцевих скорочень (ЧСС, уд/хв) пальпаторним методом;
- величину артеріального тиску (АТ, мм рт.ст.) реєстрували звуковим способом за методом Н.С. Короткова за допомогою тонометра та фонендоскопу;
- життєву ємність легень (ЖЕЛ, мл) визначали за допомогою сухого спірометра. Випробовуваний робив глибокий вдих, а потім повільний, глибокий видих в спірометр;
- час затримки дихання на вдиху (Твд, с) визначався за допомогою функціональної проби Штанге, для чого випробовуваний після звичайного видиху робив глибокий вдих і затримував дихання на максимально можливий час, який реєструвався за секундоміром;
- час затримки дихання на видиху (Твид, с) визначався за пробою Генчі, для чого випробовуваний після глибокого вдиху робив глибокий видих і затримував дихання на максимально можливий час.

За допомогою *комп'ютерної програми «ШВСМ»* визначали наступні показники:

- систолічний об'єм крові (СОК, мл);
- хвилинний об'єм крові (ХОК, л•хв⁻¹);

- загальний периферичний опір судин (ЗПОС, $\text{дин}\cdot\text{с}\cdot\text{см}^{-5}$);
- серцевий індекс (СІ, $\text{л}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{м}^{-2}$);
- індекс гіпоксії (ІГ, умовні одиниці, у.о.);
- рівень функціонального стану серцево-судинної системи (РФСсс, бали);
- рівень функціонального стану системи зовнішнього дихання (РФСзд, бали).

Стан регуляторних механізмів серцево-судинної системи оцінювали за допомогою *методу варіаційної пульсометрії* Р.М. Баєвського та розраховували наступні показники:

- індекс напруги регуляторних механізмів системи кровообігу (ІНссс, умовні одиниці, у.о.);
- індекс вегетативної рівноваги (ІВР, у.о.) – співвідношення між симпатичним та парасимпатичним відділами вегетативної нервової системи в регуляції серцевого ритму.

Рівень адаптивних можливостей системи кровообігу оцінювали за допомогою *методу амплітудної пульсометрії*.

Метод амплітудної пульсометрії був розроблений і запропонований для практичного використання М.В. Маліковим. Основу цього методу складає оцінка стабільності процесів збудження в серці, яка, у свою чергу, є однією з характеристик ефективності роботи серця та системи кровообігу в цілому. Відрізняючись від методу варіаційної пульсометрії за науково-методичним підходом до оцінки функціонального стану серцево-судинної системи метод амплітудної пульсометрії практично ідентичний з ним за способом розрахунку основних показників.

В результаті статистичного аналізу певної вибірки амплітуд комплексів QRS (не менше 100), розраховуються наступні показники:

- Moh (мВ) – величина найбільшої амплітуди комплексу QRS;
- $AMoh$ (%) – відношення числа комплексів QRS, відповідних Moh ,

до загальної кількості проаналізованих комплексів QRS, виражене у відсотках;

- ΔXh (мВ) – різниця між максимальним і мінімальним значеннями амплітуд комплексів QRS.

На основі вказаних параметрів розраховується показник ефективності роботи серця (ПЕРС, у.о.):

$$\text{ПЕРС} = A_{\text{Moh}} \cdot \text{Moh} / 2 \Delta Xh \quad (2.2)$$

З метою якісної оцінки отриманих значень ПЕРС була розроблена спеціальна шкала оцінки рівня функціонування серцево-судинної системи організму (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Шкала оцінки отриманих величин ПЕРС

Рівні функціонування серцево-судинної системи	Величини ПЕРС
Низький	< 65,79
Нижче середнього	65,80-82,75
Середній	82,58-116,13
Вище середнього	116,14-132,91
Високий	> 132,91

Адаптаційні можливості серцево-судинної системи оцінювали за величиною адаптаційного потенціалу.

Величину адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи за методикою М.В. Малікова (АПссс, у.о.) розраховували за наступною формулою:

$$\text{АПссс} = \text{ПЕРС} / \text{ІНссс}, \quad (2.3)$$

де ПЕРС – показник ефективності роботи серця, у.о.; ІНссс – індекс напруги регуляторних механізмів серцево-судинної системи, у.о.

Використання цієї формули дозволяє отримати найбільш об'єктивні дані щодо поточного рівня адаптаційних можливостей організму у зв'язку з тим, що враховує співвідношення між рівнем функціонування системи та рівнем функціональної напруги цієї системи.

Залежно від отриманих кількісних значень адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи організму (АПссс, у.о.) оцінку адаптивних можливостей організму проводили відповідно до даних, які наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Шкала оцінок величин адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи за методикою М.В. Малікова

Рівні адаптивних можливостей	Значення АПссс
Низький	<0,406
Нижче середнього	0,406-0,631
Середній	0,632-1,084
Вище середнього	1,085-1,310
Високий	>1,310

2.2.4 Методи математичної статистики

Всі отримані в роботі експериментальні дані були оброблені за допомогою пакету програм «Statistika 6.0» з розрахунком наступних показників: середнє арифметичне (\bar{x}); середнє квадратичне відхилення (δ), помилка середньої арифметичної (S); критерій достовірності нормального розподілу для рівновеликих і різновеликих вибірок (t).

Розрахунок t – критерію нормального розподілу проводився по наступній формулі:

$$t = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{S_x^2 + S_y^2}} \quad \text{де}$$

\bar{x} , \bar{y} – середні арифметичні значення вибірок, які підлягають дослідженню;
 S_x , S_y – відповідні помилки середньої арифметичної.

2.3 Організація дослідження

Дослідження проводилося на базі ДЮСШ з футболу «Металург» (м. Запоріжжя).. Відповідно до мети та завдань дослідження нами було проведено обстеження 26 футболістів 15-17 років, які були поділені на контрольну (14 осіб) та експериментальну (12 осіб) групи.

Футболісти контрольної групи тренувалися за традиційною програмою ДЮСШ з футболу для етапу спеціалізованої базової підготовки, а футболісти експериментальної групи за програмою тренувальних занять з використанням засобів кардіотренування.

На думку більшості фахівців кардіотреніровку можна розглядати як фізичні навантаження аеробної спрямованості, які спрямовані не лише на оптимізацію функціонального стану серцево-судинної системи організму, але й на підвищення активності окислювальних процесів, що має важливе відновлювальне значення. Особливу роль фізичні навантаження аеробної спрямованості відіграють у видах спорту швидко-силової спрямованості, до яких відносяться різні види спортивних ігор, зокрема, баскетбол.

Підвищення споживання кисню в процесі фізичних навантажень аеробної спрямованості сприяють інтенсивнішому окисленню продуктів метаболізму, зокрема, лактату, який утворюється у великих кількостях при м'язовій роботі швидко-силової спрямованості і є одним з лімітуючих чинників фізичної роботоздатності.

Все вище викладене послужило підставою для включення засобів кардіотреніровки в програму тренувальних занять футболістів 15-17 років експериментальної групи.

Основними особливостями програми було:

1. Розрахунок оптимальних величин ЧСС (оптимального пульсового

режиму), який проводився за наступними загальновідомими формулами.

У дослідженнях низькі авторів показано, що максимальну величину ЧСС можна розраховувати за наступною формулою:

$$\text{ЧСС}_{\text{max}} = (220 - B), \text{ де } B - \text{вік обстеженого} \quad (2.4)$$

Крім цього, відомо, що ефективність тренувальних занять є достатньо високою коли вони проводяться у пульсовому режимі, який складає 65-85% від максимальних значень ЧСС.

Іншими словами мінімальні та максимальні значення частоти серцевих скорочень в процесі тренувальних занять (відповідно $\text{ЧСС}_{\text{min}}(T)$ і $\text{ЧСС}_{\text{max}}(T)$) можна розрахувати за наступними формулами:

$$\text{ЧСС}_{\text{min}}(T) = \text{ЧСС}_{\text{max}} \cdot 0,65 \quad (2.5)$$

$$\text{ЧСС}_{\text{max}}(T) = \text{ЧСС}_{\text{max}} \cdot 0,85 \quad (2.6)$$

2. Програма кардіотреніровок для футболістів 15-17 років відповідала традиційним уявленням про планування тренувальних занять, тобто в ній були присутні підготовча частина (розминка, пояснення плану тренування), основна частина і завершальна частина (вправи на розслаблення і підведення підсумків заняття).

3. Фізичні навантаження в основній частині програми кардіотреніровки передбачали бігові вправи (у залі або на відкритій місцевості, залежно від сезону року).

4. Тривалість бігових навантажень складала 5 хвилин в кожній серії. Кількість серій за одне тренувальне заняття складала 3-4 серії. Інтервал відпочинку між серіями – 5 хвилин.

5. Кожне тренувальне заняття починалося з фізичних навантажень, при яких пульсовий режим відповідав мінімальним значенням тренувальних ЧСС.

Надалі використовували фізичні навантаження, в яких пульсовий режим на протязі 1-го та 2-го місяців заняття складав $\text{ЧСС}_{\text{min}}(T) + 0,25 \cdot \Delta\text{ЧСС}$ (різниця між $\text{ЧСС}_{\text{max}}(T)$ - $\text{ЧСС}_{\text{min}}(T)$).

На протязі 3-го та 4-го місяців занять пульсовий режим складав

$ЧСС_{\min} (T) + 0,5 \cdot \Delta ЧСС$, 5-го та 6-го місяців $ЧСС_{\min} (T) + 0,75 \cdot \Delta ЧСС$, а на протязі

7-го та 8-го місяців - $ЧСС_{\min} (T) + \Delta ЧСС$.

Контроль за пульсовим режимом проводився за допомогою спеціальних датчиків-годинників фірми «Polar».

6. У перші два місяці тривалість кардіотреніровок складала 35 хвилин, в подальші місяці – 45 хвилин. Час для кардіотреніровок був виділений із загального часу тренувальних занять футболістів із загальною фізичною підготовкою.

Детальніше експериментальна програма кардіотреніровки для футболістів 15-17 років представлена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Програма кардіотреніровки для футболістів 15-17 лет.

Місяці	Тривалість одного тренувального заняття	Структура заняття	Тривалість серії фізичних навантажень та пульсовий режим (ЧСС, уд/хв)	
Жовтень-листопад	35 хвилин	Підготовча частина	5 хвилин	
		Основна частина	5 хвилин	133
			5 хвилин	відпочинок
			5 хвилин	143
			5 хвилин	відпочинок
			5 хвилин	143
Заклучна частина	5 хвилин			
Грудень-січень	45 хвилин	Підготовча частина	5 хвилин	
		Основна частина	5 хвилин	133
			5 хвилин	відпочинок
			5 хвилин	153
			5 хвилин	відпочинок
			5 хвилин	153
			5 хвилин	відпочинок
		5 хвилин	153	
Основна частина	5 хвилин			
Лютий-	45 хвилин	Підготовча	5 хвилин	

березень		частина		
		Основна частина Підготовча частина	5 хвилин	133
			5 хвилин	відпочинок
			5 хвилин	153
			5 хвилин	відпочинок
			5 хвилин	153
			5 хвилин	відпочинок
			5 хвилин	163
Основна частина	5 хвилин			
Квітень- травень	45 хвилин	Підготовча частина	5 хвилин	
		Основна частина Підготовча частина	5 хвилин	133
			5 хвилин	відпочинок
			5 хвилин	153
			5 хвилин	відпочинок
			5 хвилин	163
			5 хвилин	відпочинок
			5 хвилин	173
Основна частина	5 хвилин			

Примітка: $ЧСС_{max} = (220 - 16) = 204$ уд/хв.

$$ЧСС_{min} (т) = ЧСС_{max} \cdot 0,65 = 204 \cdot 0,65 \approx 133 \text{ (уд/хв).}$$

$$ЧСС_{max} (т) = ЧСС_{max} \cdot 0,85 = 204 \cdot 0,85 \approx 173 \text{ (уд/хв).}$$

Оптимальний пульсовою режим для спортсменів даної групи складав 133 -173 уд/хв. У перші два місяці систематичних занять з використанням засобів кардіотреніровки нами використовувалися фізичні навантаження аеробної спрямованості з ЧСС = 133 уд/хв на початку заняття і ЧСС=143 уд/хв. наприкінці заняття.

У подальші два місяці (грудень-січень) на початку тренувального заняття використовувалися фізичні навантаження з ЧСС=133 уд/хв, а в середині та наприкінці заняття ЧСС=153 уд/хв.

У лютому-березні в рамках тренувальних занять використовувалися фізичні навантаження, при яких ЧСС=133 уд/хв на початку тренування, ЧСС=153 уд/хв в середині кожного тренувального заняття і ЧСС=163 уд/хв наприкінці тренувального заняття.

У квітні-травні використовувалися фізичні навантаження з ЧСС=133 уд/хв на початку кожного тренувального заняття з подальшим збільшенням навантаження до ЧСС=173 уд/хв.

З метою оцінки ефективності використання засобів кардіотреніровки в підвищенні фізичного стану футболістів 15-17 років на початку та наприкінці дослідження у всіх спортсменів реєстрували наступні показники: час човникового бігу 3 по 10 м (с), час бігу на 100 м, час бігу на 1000 м (хв), результати стрибків в довжину з місця (см), кидків набивного м'ячу (см), кількість разів підтягувань на високій щабліні (кількість разів), результати тесту з нахилами тулуба з положення сидячи (см), рівень фізичної підготовленості (РФП, бали), індекс фізичної роботоздатності (ІР, умовні одиниці), індекс напруги регуляторних механізмів системи кровообігу (ІНссс, умовні одиниці, у.о.), індекс вегетативної рівноваги (ІВР, у.о.), показник ефективності роботи серця (ПЕРС, у.о.), адаптаційний потенціал серцево-судинної системи (АПссс, у.о.), систолічний (СОК, мл) та хвилинний (ХОК, л/хв⁻¹) крові, серцевий індекс (СІ, л/хв⁻¹/м²), загальний периферичний опір судин (ЗПОС, дін•с•см⁻⁵) судин, життєву ємність легенів (ЖЕЛ, мл), час затримки дихання на вдиху (Твд, с) і видиху (Твид, с); індекси гіпоксії (ІГ, у.о.) і Скібінського (ІС, у.о.); рівень функціонального стану серцево-судинної (РФСссс, бали) та дихальної (РВСзд, бали) систем організму.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

З метою отримання об'єктивної інформації про характер впливу експериментальної програми тренувальних занять з використанням засобів кардіотренінгу на фізичний стан футболістів 15-17 років безумовним було проведення попереднього порівняльного аналізу загального стану організму спортсменів, які були віднесені до контрольної та експериментальної груп.

Результати попереднього тестування футболістів 15-17 років показали наступне (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Показники фізичної роботоzдатності та фізичної підготовленості футболістів 15-17 років контрольної і експериментальної груп на початку експерименту ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Контрольна група (n=14)	Експериментальна група (n=12)
Індекс роботоzдатності, у.о.	7,64±0,22 середній	7,26±0,23 середній
Біг на 100 м, с	14,13±0,15 середній	13,89±0,15 середній
Біг на 1000 м, хв	3,35±0,03 середній	3,30±0,02 середній
Човниковий біг 3 по 10 м, с	7,61±0,07 вище середнього	7,16±0,31 вище середнього
Стрибок в довжину, см	217,10±2,75 середній	223,00±1,77 середній
Кидок набивного м'яча, см	552,70±8,71 вище середнього	558,50±6,74 вище середнього
Нахили тулуба вперед з положення сидячи, см	11,20±0,20 середній	11,60±0,16 середній
Підтягування на високої щабліні, к-ть разів	13,90±0,92 вище середнього	15,00±0,82 вище середнього
Рівень фізичної підготовленості, бали	70,14±1,33 вище середнього	72,23±1,10 вище середнього

На початку педагогічного експерименту нам не вдалося зареєструвати достовірних міжгрупових відмінностей в рівні фізичної роботоzдатності та фізичної підготовленості обстежених спортсменів обох груп.

На середньому рівні спостерігалися у футболістів контрольної та експериментальної груп величини індексу роботоздатності (відповідно $7,64 \pm 0,22$ у.о. і $7,26 \pm 0,23$ у.о.), швидкісних ($14,13 \pm 0,15$ с і $13,89 \pm 0,15$ с) і швидкісно-силових ($217,10 \pm 2,75$ см і $223,00 \pm 1,77$ см) здібностей, загальної витривалості ($3,35 \pm 0,03$ хв. і $3,30 \pm 0,02$ хв.), рівня розвитку гнучкості ($11,20 \pm 0,20$ см і $11,60 \pm 0,16$ см) та вище середнього – рівня розвитку спритності ($7,61 \pm 0,07$ с і $7,16 \pm 0,31$ с) та силових здібностей ($13,90 \pm 0,92$ разів і $15,00 \pm 0,82$ разів).

Загальний рівень фізичної підготовленості у футболістів 15-17 років розглядався як середній (відповідно $70,14 \pm 1,33$ балів в контрольній групі та $72,23 \pm 1,10$ балів в експериментальній групі).

На одному рівні були зареєстровані і показники серцево-судинної системи футболістів контрольної і експериментальної груп (табл. 3.2).

Для спортсменів обох груп на початку експерименту були характерні відповідаючі фізіологічній нормі величини систолічного об'єму крові (відповідно $64,70 \pm 1,23$ мл в контрольній групі і $66,19 \pm 0,65$ мл в експериментальній групі), хвилинного об'єму крові ($3,88 \pm 0,07$ л/хв та $3,97 \pm 0,04$ л/хв), серцевого індексу ($2,89 \pm 0,07$ л/хв/м² та $2,99 \pm 0,11$ л/хв/м²) і загального периферичного опору судин ($1368,8 \pm 37,01$ дин•с•см⁻⁵ і $1306,93 \pm 35,34$ дин•с•см⁻⁵).

Разом з тим, на даному етапі дослідження у всіх спортсменів спостерігався достатньо високий рівень функціональної напруги механізмів регуляції серцевого ритму (величини ІНссс складали відповідно $231,11 \pm 12,67$ у.о. та $225,98 \pm 11,95$ у.о., а ІВР - $236,65 \pm 8,79$ у.о. і $231,27 \pm 7,96$ у.о.), нижче середнього величини показника ефективності роботи серця (відповідно $73,42 \pm 2,50$ у.о. і $75,20 \pm 1,76$ у.о.) та низькі – адаптаційного потенціалу системи кровообігу ($0,33 \pm 0,03$ у.о. і $0,35 \pm 0,03$ у.о.).

Проте, для футболістів обох груп був характерний вище середнього рівень функціонального стану серцево-судинної системи (відповідно $70,74 \pm 2,19$ балів і $73,16 \pm 2,26$ балів).

Таблиця 3.2

Показники функціонального стану серцево-судинної системи футболістів 15-17 років контрольної та експериментальної груп на початку експерименту ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Контрольна група (n=14)	Експериментальна група (n=12)
ІНссс, у.е	231,11±12,67	225,98±11,95
ІВР, у.е	236,65±8,79	231,27±7,96
ПЕРС, у.е	73,42±2,50 нижче середнього	75,20±1,76 нижче середнього
АПссс, у.е	0,33±0,03 низький	0,35±0,03 низький
СОК, мл	64,70±1,23	66,19±0,65
ХОК, л/хв	3,88±0,07	3,97±0,04
СІ, л/хв/м ²	2,89±0,07	2,99±0,11
ЗПОС, дин•с•см ⁻⁵	1368,8±37,01	1306,93±35,34
РФСссс, бали	70,74±2,19 вище середнього	73,16±2,26 вище середнього

Представлені дані свідчили про те, що достатньо високий рівень функціонального стану системи кровообігу забезпечується за рахунок високого ступеня реалізації функціонального резерву організму футболістів, що не можна розглядати як адекватну форму їх адаптації до систематичних фізичних навантажень.

Певною мірою підтвердили даний вивід результати порівняльного аналізу показників системи зовнішнього дихання футболістів 15-17 років контрольної і експериментальної груп (табл. 3.3).

На початку експерименту для спортсменів обох груп був характерний вище середнього рівень функціонального стану системи зовнішнього дихання - 69,21±0,80 балів в контрольній групі і 71,41±1,16 балів.

Проте, практично однакові, знижені величини таких інтегральних показників як ЖЕЛ, часу затримки дихання на видиху, індексів гіпоксії і Скібінського свідчили про те, що підвищений рівень функціонального стану

системи зовнішнього дихання футболістів обох груп забезпечується за рахунок істотної мобілізації функціонального резерву їхнього організму.

Таблиця 3.3

Показники функціонального стану системи зовнішнього дихання футболістів 15-17 років контрольної та експериментальної груп на початку експерименту ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Контрольна група (n=14)	Експериментальна група (n=12)
ЖЕЛ, мл	2520±78,24	2640±54,16
Твд, с	73,9±2,04	75,7±1,94
Твид, с	32,7±1,16	35,2±1,97
Індекс гіпоксії, у.о.	0,48±0,02	0,54±0,04
Індекс Скібінського, у.о.	2768,47±137,65	3049,85±125,38
РФСзд, бали	69,21±0,80 вище середнього	71,41±1,16 вище середнього

У цілому, отримані на початку педагогічного експерименту результати свідчили про відносну однорідність футболістів контрольної і експериментальної груп, що має важливе значення для подальшої об'єктивної інтерпретації матеріалів дослідження.

Аналіз ефективності використання в тренувальних заняттях футболістів 15-17 років засобів кардіотренування був проведений нами на основі вивчення особливостей динаміки їх фізичного стану в рамках педагогічного експерименту.

Результати завершального тестування показали наступне.

Як видно з таблиці 3.4 після експерименту у футболістів експериментальної групи спостерігалось достовірне поліпшення загальної фізичної роботоздатності (зниження величин ІР до 6,45±0,2 у.о.), часу бігу на 100 м, 1000 м і човникового бігу 3 по 10 м (відповідно до 12,6±0,13 с, 2,82±0,02 хв. і 6,03±0,26 с).

Таблиця 3.4

Показники фізичної роботоздатності та фізичної підготовленості футболістів 15-17 років експериментальної групи на початку та наприкінці експерименту ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Початок	Завершення
Індекс роботоздатності, у.о.	7,26±0,23	6,45±0,2**
Біг на 100 м, с	13,89±0,15	12,6±0,13***
Біг на 1000 м, хв	3,3±0,02	2,82±0,02***
Човниковий біг 3 по 10 м, с	7,16±0,31	6,03±0,26**
Стрибок в довжину, см	223±1,77	238,86±1,9***
Кидок набивного м'яча, см	558,5±6,74	597,82±7,21***
Нахили тулуба вперед з положення сидячи, см	11,6±0,16	13±0,49*
Підтягування на високої щабліні, к-ть разів	15±0,82	16,5±0,5
Рівень фізичної підготовленості, бали	72,23±1,1	85,09±1,3***

Примітка: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ в порівнянні з початком експерименту.

Окрім цього, до завершення дослідження у них спостерігалось достовірне поліпшення результатів в стрибках в довжину з місця (до 238,86±1,9 см), кидках набивного м'ячу (до 597,82±7,21 см), в тестах на гнучкість (до 13±0,49 см) і загального рівня фізичної підготовленості (до 85,09±1,3 балів), який розглядався вже як високий.

Наведені дані свідчили про виражену оптимізацію рівня фізичної підготовленості футболістів експериментальної групи після проведення педагогічного експерименту, в якому визначалася ефективність застосування засобів кардіотренування.

Після педагогічного експерименту у футболістів 15-17 років експериментальної групи спостерігалось також достовірне поліпшення всіх показників їх функціональної підготовленості (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Показники функціональної підготовленості футболістів 15-17 років експериментальної групи на початку і в кінці експерименту ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Почало	Закінчення
ІНссс, у.е	225,98±11,95	158,8±9,56***
ІВР, у.е	231,27±7,96	178,82±6,5***
ПЕРС, у.е	75,2±1,76	88,43±4,26**
АПссс, у.е	0,35±0,03	0,59±0,07**
СОК, мл	66,19±0,65	69,42±1,43*
ХОК, л/хв	3,97±0,04	4,17±0,09*
СІ, л/хв/м ²	2,99±0,11	2,56±0,03***
ЗПОС, дин•с•см ⁻⁵	1306,93±35,34	1196,68±32,3*
РФСссс, бали	73,16±2,26	83,53±1,8**
ЖЕЛ, мл	2640±54,16	2845±46,22**
Твд, с	75,7±1,94	82,3±1,43**
Твид, с	35,2±1,97	42,5±1,44**
Індекс гіпоксії, у.о.	0,54±0,04	0,69±0,03**
Індекс Скібінського, у.о.	3049,85±125,38	3807,76±110,8***
РФСзд, бали	71,41±1,16	86,55±1,4***

Примітка: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ в порівнянні з початком формуючого експерименту.

До завершення дослідження у них спостерігалось достовірне зниження величин ІНссс та ІВР (відповідно до 158,8±9,56 у.о. і 178,82±6,5 у.о.), загального периферичного опору судин (до 1196,68±32,3 дин•с•см⁻⁵) і, навпаки, достовірне підвищення величин ПЕРС (до 88,43±4,26 у.о.), АПссс (до 0,59±0,07 у.о.), СОК і ХОК (відповідно до 69,42±1,43 мл і 4,17±0,09 л/хв), життєвої ємності легенів (до 2845±46,22 мл), часу затримки дихання на вдиху і видиху (відповідно до 82,3±1,43 с і 42,5±1,44 с), індексів

гіпоксії і Скібінського (до $0,69 \pm 0,03$ у.о. і $3807,76 \pm 110,8$ у.е), рівнів функціонального стану систем кровообігу та зовнішнього дихання (відповідно до $83,53 \pm 1,80$ балів і $86,55 \pm 1,40$ балів), які розглядалися вже як високі.

Порівняльний аналіз результатів завершального тестування футболістів 15-17 років контрольної і експериментальної груп показав наступне.

Для представників експериментальної групи були характерні достовірно вищі, ніж в контрольній групі, показники їх фізичної підготовленості (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Показники фізичної роботоздатності та фізичної підготовленості футболістів 15-17 років контрольної і експериментальної груп після експерименту ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
Індекс роботоздатності, у.о.	$7,33 \pm 0,21$	$6,45 \pm 0,2^{**}$
Біг на 100 м, с	$13,76 \pm 0,15$	$12,6 \pm 0,13^{***}$
Біг на 1000 м, хв	$3,26 \pm 0,03$	$2,82 \pm 0,02^{***}$
Човниковий біг 3 по 10 м, с	$7,42 \pm 0,07$	$6,03 \pm 0,26^{***}$
Стрибок в довжину, см	$223,44 \pm 2,83$	$238,86 \pm 1,9^{***}$
Кидок набивного м'яча, см	$575,08 \pm 9,06$	$597,82 \pm 7,21$
Нахили тулуба вперед з положення сидячи, см	$11,6 \pm 0,16$	$13 \pm 0,49^{**}$
Підтягування на високої щабліні, к-ть разів	$14,7 \pm 1$	$16,5 \pm 0,5$
Рівень фізичної підготовленості, бали	$73,33 \pm 1,39$	$85,09 \pm 1,3^{***}$

Примітка: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ в порівнянні з контрольною групою.

Футболісти, які займалися в рамках педагогічного експерименту за розробленою нами програмою тренувальних занять з використанням засобів кардіотренування, достовірно випереджали своїх однолітків з контрольної

групи за рівнем фізичної работоздатності, швидкісним, швидкісно-силовим, силовим здібностям, рівню розвитку гнучкості і спритності, а також за загальним рівнем фізичної підготовленості (співвідношення величин РФП виглядало як $85,09 \pm 1,3$ балу і $73,33 \pm 1,39$ балу).

На більш оптимальному рівні були зареєстровані у представників експериментальної групи й величини показників, які характеризують рівень функціональної підготовленості (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Показники функціональної підготовленості футболістів 15-17 років контрольної та експериментальної груп після експерименту ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
ІНссс, у.е	$208,41 \pm 11,43$	$158,8 \pm 9,56^{**}$
ІВР, у.е	$218,31 \pm 8,11$	$178,82 \pm 6,5^{**}$
ПЕРС, у.е	$79,93 \pm 2,73$	$88,43 \pm 4,26$
АПссс, у.е	$0,4 \pm 0,04$	$0,59 \pm 0,07^*$
СОК, мл	$67,53 \pm 1,28$	$69,42 \pm 1,43$
ХОК, л/хв	$3,88 \pm 0,07$	$4,17 \pm 0,09^*$
СІ, л/хв/м ²	$2,8 \pm 0,07$	$2,56 \pm 0,03^{**}$
ЗПОС, дин•с•см ⁻⁵	$1264,91 \pm 34,2$	$1196,68 \pm 32,36$
РФСссс, бали	$76,93 \pm 2,38$	$83,53 \pm 1,8^*$
ЖЕЛ, мл	$2575 \pm 71,98$	$2845 \pm 46,22^{**}$
Твд, с	$77,6 \pm 1,86$	$82,3 \pm 1,43^*$
Твид, с	$35,9 \pm 1,36$	$42,5 \pm 1,44^{**}$
Індекс гіпоксії, у.о.	$0,55 \pm 0,03$	$0,69 \pm 0,03^{**}$
Індекс Скібінського, у.о.	$3064,22 \pm 144,83$	$3807,76 \pm 110,8^{***}$
РФСзд, бали	$71,23 \pm 0,84$	$86,55 \pm 1,4^{***}$

Примітка: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ в порівнянні з контрольною групою.

Після педагогічного експерименту у них спостерігалися достовірно нижчі, ніж в контрольній групі, величини індексу напруги регуляторних механізмів (відповідно $158,8 \pm 9,56$ у.о. і $208,41 \pm 11,43$ у.о.), індексу вегетативної рівноваги ($178,82 \pm 6,5$ у.о. і $218,31 \pm 8,11$ у.о.) та більш високі значення адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи ($0,59 \pm 0,07$ у.о. і $0,4 \pm 0,04$ у.о.), хвилинного об'єму крові ($4,17 \pm 0,09$ л/хв та $3,88 \pm 0,07$ л/хв), життєвої ємності легенів ($2845 \pm 46,22$ мл і $2575 \pm 71,98$ мл), часу затримки дихання на вдиху ($82,3 \pm 1,43$ с і $77,6 \pm 1,86$ с) та видиху ($42,5 \pm 1,44$ с і $35,9 \pm 1,36$ с), індексів гіпоксії ($0,69 \pm 0,03$ у.о. і $0,55 \pm 0,03$ у.о.) та Скібінського ($3807,76 \pm 110,8$ у.о. і $3064,22 \pm 144,83$ у.о.), рівнів функціонального стану серцево-судинної системи ($83,53 \pm 1,8$ балу і $76,93 \pm 2,38$ балу) та системи зовнішнього дихання ($86,55 \pm 1,4$ балу і $71,23 \pm 0,84$ балу).

Представлені дані переконливо свідчили про виражений позитивний вплив засобів кардіотренування на загальний рівень фізичного стану та його окремих параметрів футболістів 15-17 років, які займаються цим видом спортивних ігор на етапі підготовки до вищих спортивних досягнень. Крім цього матеріали дослідження свідчать про перспективність застосування засобів кардіотренування для підвищення ефективності тренувального процесу футболістів на різних етапах багаторічної спортивної підготовки.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження дозволив встановити, що одним з найбільш перспективних шляхів вдосконалення фізичної і функціональної підготовленості спортсменів на різних етапах багаторічної спортивної підготовки є включення в програму тренувальних занять найбільш простих та доступних засобів тренування, сприяючих оптимізації загального рівня підготовленості спортсменів, підвищенню ефективності учбово-тренувального процесу та досягнення високих спортивних результатів.

У зв'язку з цим актуальним представляється питання розробки та експериментальної апробації нових програм тренувальних занять для спортсменів, які спеціалізуються в спортивних іграх, зокрема, в футболі.

2. Результати попереднього тестування футболістів 15-17 років дозволили встановити, що на початку дослідження для них були характерні середні величини рівня їх загальної фізичної роботоздатності, швидкісних, швидкісно-силових і силових здібностей, рівнів розвитку спритності та гнучкості, а також функціонального стану провідних фізіологічних систем організму (серцево-судинної та зовнішнього дихання).

3. Для підвищення ефективності тренувального процесу футболістів 15-17 років була розроблена програма тренувальних занять з використанням засобів кардіотренування, яка передбачає використання фізичних навантажень аеробної спрямованості з урахуванням розроблених пульсових режимів відповідно до чіткого алгоритму виконання цих навантажень (тривалість, інтенсивність, інтервали відпочинку) в рамках конкретних етапів підготовчого періоду річного циклу підготовки.

4. Застосування в підготовчому періоді річного циклу підготовки футболістів 15-17 років програми тренувальних занять, яка включає засоби кардіотренування, сприяло істотній оптимізації фізичного стану обстежених спортсменів:

- до завершення педагогічного експерименту футболісти експериментальної групи достовірно випереджали футболістів контрольної групи за величинами показників, які відображають рівень загальної фізичної роботоздатності (на $11,91 \pm 1,38\%$), швидкісні (на $8,44 \pm 1,35\%$), швидкісно-силові (на $6,90 \pm 1,20\%$), силові (на $12,24 \pm 1,12\%$) здібності, рівні розвитку спритності (на $18,80 \pm 3,77\%$), гнучкості (на $12,07 \pm 3,19\%$), загальної витривалості (на $13,52 \pm 1,24\%$), а також мали достовірно вищі значення рівнів загальної фізичної підготовленості, функціонального стану систем кровообігу та зовнішнього дихання відповідно на $16,04 \pm 1,37\%$, $8,58 \pm 1,25\%$ і $21,51 \pm 1,94\%$.

5. Отримані в ході педагогічного експерименту результати свідчать про те, що застосування серед футболістів 15-17 років в підготовчому періоді програми тренувальних занять, яка включає засоби кардіотренування, дозволило підвищити ефективність тренувального процесу, і це дає підставу рекомендувати розроблену програму для практичного використання в системі спортивної підготовки спортсменів, які спеціалізуються в футболі.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бойченко Б. Висхідні положення спортивного відбору футболістів. Практикум з футболу. Київ: Науково-методичний (технічний) комітет ФФУ. 2003. С.86.
2. Бойченко Б.Ф. Вікова динаміка фізичних якостей і техніко-тактичної майстерності у зв'язку з вдосконаленням системи відбору юних футболістів. Автореф. дис. . канд. пед. наук. Київ, 2005. 22 с.
3. Дорошенко Е., Підлубний В., Мирний С., Москвітіна Д., Щуров М. Фітнес-технології як засіб спортивного тренування футболістів. Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор та одноборств у закладах вищої освіти : збірник статей міжнар. ХІХ наук. конф., 03 лютого 2023 р. Харків : ХДАФК. 2023. С. 65-68.
4. Дорошенко Э.Ю. Теоретико-методические основы управления технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх : дис. ... д-ра наук по физ. воспитанию и спорту : 24.00.01. МОНУ ; НУФВСУ. Киев. 2014. 458 с.
5. Дорошенко Э.Ю. Управление технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх: [монография]. Запорожье: ООО Липс. 2013. 436 с.
6. Дублінський А.В. Тенденції розвитку сучасного футболу. Практикум з футболу. К. : Наук.-метод. ком. Федерації футболу України. 2001. 202 с.
7. Дулібський А., Хоркавий Б., Колобич О. Напрямки удосконалення техніко-тактичної підготовки юних футболістів. Спортивна наука України. 2016. № 2 (72). С. 15–23.
8. Латогуз С.И. Моделирование функциональной подготовленности футболистов высокой квалификации. Вісник проблем біології і медицини. Полтава : ВГУЗУ «УМСА». 2013. №1. С. 313 – 317.
9. Лебедєв С.І. Удосконалення тренувального процесу юних футболістів 10-12 років з урахуванням ігрового амплуа. Харків. 2016. 20с.

10. Лизогуб В.С. Інноваційний підхід визначення та оцінки спеціальної підготовленості футболістів високої кваліфікації. *Science and Education*. 2017. (№8). С. 15-22.
11. Лизогуб В.С., Пустовалов В.О., Супрунович В.О., Коваль Ю.В. Зв'язок спеціальної підготовленості та стану біоенергетики футболістів 13–14 років з типологічними властивостями центральної нервової системи. *Слобожанський науково- спортивний вісник*. 2015. № 1. С. 70–74.
12. Лисенчук Г.А. Программирование подготовки футболистов. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту: Зб. наук. пр. Х.: ХХІІІ. 2001. № 1. С. 16-25.
13. Лисенчук Г.А. Теоретико-методичні основи управління підготовкою футболістів : дис. на здобуття ступеня докт. наук з фізичн. вихов. і спорту : 24.00.01. «Олімпійський та професійний спорт». К. 2004. 400 с.
14. Лисенчук Г.А. Управление подготовкой футболистов : монографія. К. : Олимп. лит. 2003. 217 с.
15. Лисенчук Г.А., Залойло В.В., Журавлев С.А. Особенности физической подготовленности футболистов 15-16 лет как основа для комплексного контроля. *Физическое воспитание студентов*. Харьков : ХООНОКУ. 2010. № 1. С. 75 – 79.
16. Лісенчук Г., Тищенко В. Комплексна оцінка спеціальної фізичної і техніко-тактичної підготовленості як запорука формування основного складу у футболі. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць*. Вип. 8 (27). Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка. 2019. С. 175-183.
17. Маликов Н.В. Адаптация: проблемы, гипотезы, эксперименты: монографія. – Запорожье, 2001. – 359 с.
18. Матяш В.В. Методика технической подготовки футболистов на этапе предварительной базовой подготовки. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Х.: ХОВНОКУ; ХДАДМ. 2013. № 4. С. 47–51.

19. Матяш Вадим, Овчаренко Сергій, Яковенко Артем, Соловей Дмитро. Аналіз атаквальних дій команди «СК Дніпро-1» U-21 у чемпіонаті України з футболу. Спортивний вісник Придніпров'я. Науково-практичний журнал. Дніпро: ПДАФКіС. 2022. № 3. С. 182-188.
20. Митова Е.А., Матяш В.В. Совершенствование процесса технической подготовки футболистов на этапе предварительной базовой підготовки: [монографія]. Днепропетровск: «Инновация». 2015. 270 с.
21. Мітова О.О. Педагогічні методи дослідження: Навчально-методичний посібник. Дні-ськ: ДДІФКіС. 2014. 90с.
22. Мітова О.О. Проблеми контролю в сучасних командних спортивних іграх. Спортивний вісник Придніпров'я. 2015. № 3. С. 89–95.
23. Мітова О.О. Ретроспективний аналіз формування системи контролю у командних спортивних іграх. Спортивний вісник Придніпров'я. 2016. № 1. С. 74–81.
24. Мосейчук Ю.Ю. Спортивні ігри з методикою викладання (футбол) : методр. рекомендації. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т. 2010. 60 с.
25. Моціц А. Роль футболу у фізичному вихованні. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. 2021. Випуск 4К (132) 2021. С. 107
26. Николаенко В.В. Концептуальные подходы к разрешению противоречия между тренировочной и соревновательной деятельностью в детско-юношеском футболе. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (Фізична культура і спорт): Зб. наук. праць. К.: НПУ імені М. П. Драгоманова. 2014. Випуск 4 (47) 14. С. 104-116
27. Николаенко В.В. Рациональная система многолетней подготовки футболистов к достижению высшего спортивного мастерства : монографія. К. : Саммит-книга. 2014. 336 с.
28. Николаенко В.В. Технология физической подготовки юных футболистов. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2015. №5(49). С. 177-184.
29. Николаенко В.В. Тренировочный процесс в системе многолетней підготовки юных футболистов: сравнительный аналіз. Науково-

- педагогічні проблеми фізичної культури (Фізична культура і спорт): Зб. наук. праць. К.: НПУ імені М. П. Драгоманова. 2014. Випуск 3 (46) 14. С. 51-58.
30. Николаенко В.В., Шамардин В.Н. Многолетняя подготовка юных футболистов. Путь к успеху : учеб-метод. пособ. К. : Саммит-книга. 2015. 360 с.
31. Николаенко В.В. Системний підхід до розробки проблеми оптимізації багаторічної підготовки футболістів. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2015. № 16. С. 170-178.
32. Николаенко В.В., Байрачний О.В. Стан підготовки футбольного резерву в Україні. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2010. №2. С. 32-36.
33. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. — М.: Советский спорт, 2005. — С. 590–591.
34. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в Олимпийском спорте – Киев.: Олимпийская литература, 1997. – 584 с.
35. Сватъев А.В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні та спорті. Навчальний посібник / А.В.Сватъев, М.В. Маліков. – Запоріжжя: ЗДУ, 2004. – 199 с.
36. Николаенко В.В., Авраменко В.Г., Гончаренко В.І. Футбол: Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву та шкіл вищої спортивної майстерності. К. : Наук.-метод. комітет ФФУ. 2003. 106 с.
37. Николаенко В.В., Балан Б.А. Практичні аспекти вдосконалення тренувальної діяльності та системи проведення змагань на етапі підготовки до вищих досягнень у футболі. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2013. № 2. С. 23–27.
38. Овчаренко С., Яковенко А., Матяш В. Вдосконалення методики планування тренувальних навантажень швидкісно-силової спрямованості

- футболістів у річному циклі підготовки. Спортивні ігри. Видання Харківської державної академії фізичної культури. 2022. № 3 (25). С. 113-121.
39. Овчаренко С.В., Матяш В.В., Соловей Д.О., Яковенко А.В. Футбол: історія розвитку, правила гри, методика навчання. Навчально-методичний посібник. Дніпро: Вид. ЧФ «Стандарт-Сервис». 2017. 150 с.
40. Овчаренко С.В., Матяш В.В., Яковенко А.В. Засоби та методи розвитку фізичних якостей футболістів у річному циклі підготовки: методичні рекомендації. Дніпро: ПДАФКіС. 2019. 37 с.
41. Овчаренко С.В., Матяш В.В., Яковенко А.В. Планування тренувального процесу футболістів в підготовчому періоді. Спортивний вісник Придніпров'я. Науково-практичний журнал. Дніпропетровськ: ДДФКіС. №1. 2012. С. 166-169.
42. Овчаренко С.В., Мітова О.О. Проблеми контролю у футболі в зв'язку з сучасними тенденціями його розвитку. Фізична культура спорт та здоров'я нації: зб. наукових праць: Вінницький держ. пед. ун-тет ім. М.Коцюбинського, Житомирський держ. ун-тет ім. І.Франка. Вінниця: ТОВ «Планер». 2017. Випуск №3 (22). С.371-377.
43. Овчаренко Сергій, Соловей Дмитро, Матяш Вадим, Яковенко Артем. Вдосконалення розвитку координаційних здібностей юних футболістів на етапі попередньої базової підготовки. Спортивний вісник Придніпров'я. Науково-практичний журнал. Дніпро: ПДАФКіС. 2020. № 1. С.68-76.
44. Осадець М.М., Байдюк М.Ю. Основи тактичної підготовки у футболі : навч. Посібник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю.Федьковича. 2021. 104 с.
45. Остапенко Ю.О., Абрамцов В. Формування мотивації до занять у футболістів юнацького віку. Інноваційні технології в системі підвищення кваліфікації фахівців фізичного виховання і спорту: тези доповідей VII Міжнародної науково-методичної конференції (м. Суми, 16–17 квітня 2020 р.). Суми: СумДУ. 2020. С. 119-122.

46. Павленко Ю. Організація та середовище системи науково-методичного забезпечення олімпійської підготовки. Фіз. активність, здоров'я і спорт. 2011. № 4 (6). С. 34–39.
47. Павленко Ю., Козлова Н. Научно-методическое обеспечение подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Наука в олимпийском спорте. 2013. № 2. С. 73-79.
48. Павлік А.І., Дрюков С.В. Загальне обґрунтування системи контролю та корекції функціональної підготовленості кваліфікованих спортсменів у процесі удосконалення витривалості. Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. 2005. № 6–7. С. 23–33.
49. Перевозник В.І. Рухова активність футболістів різного амплуа в умовах змагальної діяльності. Спортивные игры. № 11. 2015. С. 143-146.
50. Перевозник В.И., Перцухов А.А. Исследование двигательной активности футболистов 17-19 лет в условиях соревновательной деятельности. Слобожанський науково-спортивний вісник. Харків: ХДАФК. 2009. №1. С. 53 – 57.
51. Перевозник В.І. Теорія та методика футболу. Навчальний посібник для слухачів курсів підвищення кваліфікації. Харків. 2019. 101 с.
52. Перепелица П.Е. Построение тренировочного процесса студенческих футбольных команд с учетом различного уровня подготовленности игроков: дис. на соискание научн. степени канд. наук по физ. восп. и спорта: 24.00.01. Донец.гос. ин-т здоровья, физ. воспитания и спорта при Нац. ун-те физ. физ. воспитания и спорта Украины. Донецк. 2009. 221 с.
53. Перцухов А.А. Корекція спеціальної фізичної та техніко-тактичної підготовки футболістів 17-19 років при переході до професійних команд : дис. на здобуття ступеня канд. наук з фізичн. вихов. і спорту : 24.00.01. «Олімпійський та професійний спорт». Харк. держ. акад. фіз. культури. Х. : ХДАФК. 2013. 200 с.
54. Перцухов А. А. Оценка функциональной подготовленности футболистов 17-19 лет. Слобожанський науково-спортивний вісник. Харків: ХДАФК.

2010. №1. С. 40 – 42.
55. Перцухов А.А. Модельные характеристики физической подготовленности футболистов 17-19 лет. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2008. 4. С. 82-86.
56. Перцухов А.А. Фізична підготовленість футболістів 18-19 років. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова. Серія 15. «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури / фізична культура і спорт». 2017. 6 (88) 17. С. 56-61.
57. Петренко І.Г., Петровський В.Р. Теоретичні основи оптимізації процесу фізичного виховання студентів засобами футболу. Молодий вчений. 2015. № 2(6). С. 505-508.
58. Петров О., Петров А. Футбол як засіб формування потреби в здоровому способі життя. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини. 2008. Т. 1. С. 96-100.
59. Сілін В.Г., Маліков М.В. Особливості динаміки показників функціональної підготовленості футболістів 15-17 років під впливом традиційної програми побудови тренувального процесу у підготовчому періоді річного макроциклу. Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання і спорт. 2022. № 2. С. 101-109.
60. Сілін В.Г., Маліков М.В. Ефективність експериментальної програми побудови тренувального процесу у підготовчому періоді річного макроциклу у підвищенні функціональної підготовленості футболістів 15-17 років. Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання і спорт. 2022. № 3. С. 101-109.
61. Сіренко П.О. Інноваційні технології в фізичній підготовці кваліфікованих футболістів : дис. на здобуття ступеня канд. наук з фізичн. вихов. і спорту : 24.00.01. «Олімпійський та професійний спорт». Львів. держ. ун-т фіз. культури. Львів : ЛДУФК. 2015. 180 с.
62. Сіренко Р.Р. Комплексний контроль працездатності юних футболістів:

- методика, оцінка та корекція. К.: Федерація футболу України. ВКФ Комбі ЛТД. 2006. 116 с.
63. Словник з міні-футболу: методичні вказівки для самостійних занять з дисциплін «Фізичне виховання», «Фізична культура» (для студентів 1-5 курсів усіх спеціальностей Університету) / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова; уклад.: Д. В. Кулаков. Х. : ХНУМГ. 2013. 16 с.
64. Соломонко В.В., Лісенчук Г.А., Соломонко О.В. Футбол : підручник. Київ : Олімпійська література. 2005. 296 с.
65. Соломонко В.В., Соломонко О.В. Организация и методика индивидуальной тренировки футболистов. Всеукраїнський науково-практичний журнал «Футбол-Профі». Донецьк. 2007. С. 4-15.
66. Соломонко В.В., Фалес Й.Г., Хоркавий Б.В. Футбол : навч.-метод. посіб. для тренерів і гравців дитячо-юнацького та аматорського футболу. Львів. 2007. 134 с.
67. Bangsbo J., Lindquist F. Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players. *International Journal of Sports Medicine*. 1992. 13. PP. 125-132.
68. Bangsbo J., Michalsik L., Assessment of the physiological capacity of elite soccer players, [in:] *Science and Football IV*, W. Spinks, T. Reilly, A. Murphy, ed., Routledge. 2002, 53-62.
69. Bangsbo J. Fitness training in football: a scientific approach. *Br J Sports Med*. 2004. P. 191–196.
70. Barba F., Iturriaga F.-M., Borges-Fernandes P.-J. Effect of training in SSG on the ability to repeat sprints in young football players. *Physical education and sport*. 2020. 6. Art 242. P. 1783 – 1790.
71. Bastias G., Villarroel L., Zuniga D. Academic performance of medical students: a predictable result? *Rev. Med. Chil*. 2000. Vol. 128. No 6. P. 671–678.
72. Bogdanis G.C., Ziagos V., Anastadiadis M., Maridaki M. Effects of two different short team training programs on the physical and technical abilities of

adolescent basketball players. J Sci Med Sport. 2007. Vol. 10. № 2. PP. 70-88.

73. Bujalance-Moreno P., Latorre-Román P.Á., García-Pinillos F.A Systematic review on small-sided games in football players: Acute and chronic adaptations. Journal of sports sciences. 2019. T. 37. №. 8. P. 921–949.
74. Cano O. M. Fútbol: Entrenamiento global basado en la interpretación del juego. Sevilla : Ed. Wanceulen. 2001. 158 p.

