

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ, ЗДОРОВ'Я ТА ТУРИЗМУ  
КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

з теми: Використання засобів кардіотренування для підвищення фізичного стану футболістів 14-15 років на етапі спеціалізованої базової підготовки

Виконав: студент II курсу, групи 8.0179-2с

Спеціальність 017 Фізична культура і спорт

Освітня програма Спорт

Сушко М.В.

Керівник: доцент Петров В.О.

Рецензент: д.п.н, професор Конох А.П.

Запоріжжя, 2021

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

Факультет фізичного виховання, здоров'я та туризму  
Рівень вищої освіти Магістр  
Спеціальність 017 Фізична культура і спорт  
Освітньої програми Спорт

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри**  
**фізичної культури і спорту**  
**проф. Сватъєв А.В.** \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

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

Сушко Микола Володимирович

1. Тема роботи (проекту) «Використання засобів кардіотренування для підвищення фізичного стану футболістів 14-15 років на етапі спеціалізованої базової підготовки»  
керівник роботи (проекту) доцент Петров В.О.

затверджені наказом ЗНУ від «09» липня 2021 року № 1070-с

2. Строк подання студентом роботи (проекту) листопад 2021 року

3. Вихідні дані до роботи (проекту): рівень фізичної підготовленості та функціонального стану футболістів 14-15 років

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): на основі динаміки показників фізичної підготовленості та функціонального стану футболістів 14-15 років у підготовчому періоді річного циклу підготовки дати оцінку ефективності програми тренувальних занять з використанням засобів кардіотренування.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)  
10 таблиць.

## 6. Консультанти розділів роботи (проекту)

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

7. Дата видачі завдання 02 вересня 2020 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 2020 р.- грудень 2020 р.	<i>виконано</i>
2	Проведення власних експериментальних досліджень	грудень 2020 р. – березень 2021 р.	<i>виконано</i>
3	Обробка отриманих даних та оформлення результатів дипломної роботи	квітень 2021 р. - грудень 2021 р.	<i>виконано</i>

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)Сушко М.В.  
(ініціали та прізвище)Керівник роботи (проекту) \_\_\_\_\_  
(підпис)Петров В.О.  
(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 Основні особливості тренувальної та змагальної діяльності з точки зору загальної теорії адаптації.....	9
1.2 Структурні особливості функціональної підготовленості футболістів.....	16
1.3 Перспективні напрями оптимізації функціональної підготовленості футболістів.....	26
2 Завдання, методи і організація дослідження.....	33
2.1 Завдання дослідження.....	33
2.2 Методи дослідження.....	33
2.2.1 Метод визначення рівня фізичної працездатності.....	34
2.2.2 Педагогічне тестування рівня фізичної підготовленості.....	35
2.2.3 Методи оцінки функціональної підготовленості.....	37
2.2.2 Методи математичної статистики.....	40
2.3 Організація дослідження.....	41
3 Результати досліджень.....	46
Висновки.....	55
Перелік посилань.....	57

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота: 63 сторінки, 10 таблиць, 58 літературних джерела.

Об'єкт дослідження – навально-тренувальний процес футболістів 14-15 років на етапі попередньої базової підготовки.

Мета дослідження – вивчення ефективності застосування засобів кардіотренування у підвищенні фізичного стану футболістів 14-15 років.

Методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури; природний експеримент; методики для визначення рівня фізичної працездатності, фізичної та функціональної підготовленості; методи математичної статистики.

Результати дослідження довели, що застосування в початково-тренувальному процесі футболістів 14-15 років засобів кардіотренування сприяє суттєвому поліпшенню рівня фізичної працездатності спортсменів, усіх компонентів фізичної підготовленості та оптимізації рівня функціональної підготовленості.

Показано, що для футболістів 14-15 років після проведення педагогічного експерименту були характерні достовірно кращі, в порівнянні з початком підготовчого періоду, величини усіх показників загального фізичного стану.

Матеріали дослідження свідчать про високу перспективність використання засобів кардіотренування у системі багаторічної спортивної підготовки.

ФІЗИЧНА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ, ФІЗИЧНА ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ, ФУНКЦІОНАЛЬНА ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ, ЮНАКИ, ФУТБОЛ, ТРЕНУВАЛЬНИЙ ПРОЦЕС, ПІДГОТОВЧИЙ ПЕРІОД, ЕТАП ПОПЕРЕДНЬОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ, ЗАСОБИ КАРДІОТРЕНУВАННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ

## ABSTRACT

Diploma job: 63 pages, 10 tables, 58 literary sources.

Object of research - Naval-training process of footballers 14-15 years at the stage of preliminary baseline preparation.

The purpose of the study is to study the effectiveness of the use of cardiotic products in increasing the physical state of footballers 14-15 years.

Methods of research: analysis of scientific and methodological literature; natural experiment; techniques to determine the level of physical performance, physical and functional preparedness; Methods of mathematical statistics.

The results of the study proved that the application in the initial-training process of footballers of 14-15 years of cardiotic tools contributes to a significant improvement in the level of physical performance of athletes, all components of physical fitness and optimization of the level of functional preparedness.

It is shown that for footballers of 14-15 years after the pedagogical experiment, there were significantly better, compared to the beginning of the preparatory period, the magnitude of all indicators of the general physical condition.

The materials of the study indicate a high prospect of using cardiotic equipment in the system of many years of sports training.

PHYSICAL WORKING CAPACITY, PHYSICAL PREPAREDNESS, FUNCTIONAL PREPAREDNESS, BOYS, FOOTBALL, TRAINING PROCESS, PREPARATORY PERIOD, STAGE OF PRELIMINARY BASELINE PREPARATION, CARDIOTIC PRODUCTS, EFFICIENCY

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,  
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ДТ	– довжина тіла;
МТ	– маса тіла;
ЧСС	- частота серцевих скорочень;
СОК	- систолічний об'єм крові;
ХОК	- хвилинний об'єм крові;
ЗПОС	- загальний периферичний опір судин;
ЖЕЛ	- життєва ємність легень;
МВЛ	- максимальна вентиляція легень;
КВК	- коефіцієнт використання кисню;
Мо	- мода;
АМо	- амплітуда моди;
ΔХ	- варіаційний розмах;
ІНссс	- індекс напруги регуляторних механізмів серцево-судинної системи;
ІВР	- індекс вегетативної рівноваги;
ПЕРС	- показник ефективності роботи серця;
АПссс	- адаптаційний потенціал серцево-судинної системи.
РФП	- рівень фізичної підготовленості;
РФСссс	- рівень функціонального стану серцево-судинної системи;
РФСзд	- рівень функціонального стану системи зовнішнього дихання.

## ВСТУП

Сучасна система багаторічної спортивної підготовки спортсменів в різних видах спорту припускає ефективність двох основних ланок – оптимізацію тренувального процесу з метою досягнення високого рівня різних компонентів загальної підготовленості організму і вдосконалення системи відновних заходів, які спрямовані на збереження досягнутого рівня підготовленості достатньо тривалий час в рамках періоду змагання.

На думку більшості фахівців саме такий підхід щодо організації тренувального процесу, особливо на етапі підготовки до вищих спортивних досягнень, має першорядне значення в підготовці спортсменів високої кваліфікації і досягнення високих спортивних результатів [1, 17, 36, 49].

Особливе значення відводиться оптимізації системи відновлювальних заходів з урахуванням останніх досягнень спортивної фізіології і медицини та включення цих заходів безпосередньо у тренувальний процес. При цьому основний акцент при оцінці ефективності тієї або іншої системи відновлювальних заходів робиться на визначенні поточного функціонального стану серцево-судинної системи та системи зовнішнього дихання організму спортсменів у зв'язку з їх визначальною роллю в забезпеченні високого рівня фізичної працездатності та рівня фізичної й функціональної підготовленості в цілому.

Аналіз літературних даних з проблеми дослідження дозволив констатувати, по-перше, неправомірний ухил дослідників у вже широко відомі засобів відновлення (гідро- і фізіопроцедури, масаж, самомасаж, психокорекція, вітамінізація, активний відпочинок, використання біологічно активних добавок та ін.), по-друге, відсутність об'єктивних і загальновизнаних критеріїв оцінки ефективності тих або інших засобів відновлення [3, 13, 19, 23, 25, 39, 47, 51].

Особливе значення має при цьому проблема розробці системи відновлювальних заходів з урахуванням специфічних особливостей окремого



виду спортивної діяльності, віку та статі спортсменів та спортсменок, рівня їхньої спортивної кваліфікації та етапу багаторічного процесу спортивної підготовки.

Таким чином, розробка, експериментальна апробація і практичне впровадження в тренувальний процес спортсменів, зокрема, які спеціалізуються у футболі, відновлювальних заходів на основі даних про динаміку зміни функціонального стану кардіореспіраторної системи їх організму визначають актуальність і практичне значення відміченої проблеми, що і стало підставою для проведення нашого дослідження.

Мета дослідження – вивчення ефективності застосування засобів кардіотренування у підвищенні фізичного стану футболістів 14-15 років.

Об'єкт дослідження – навальньо-тренувальний процес футболістів 14-15 років на етапі попередньої базової підготовки.

Предмет дослідження – вплив тренувальних програм, які включають засоби кардіотренування на рівень фізичної працездатності, фізичної та функціональної підготовленості футболістів 14-15 років.

## 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Основні особливості тренувальної та змагальної діяльності з точки зору загальної теорії адаптації

На загальновизнану думку величезний вплив на вдосконалення теорії і методики підготовки спортсменів в спорті надає теорія адаптації, що бурхливо розвивається останніми роками [2, 5, 29, 37, 48]. Зв'язано це з тим, що будь-яка спортивна діяльність є тією сферою життя людини, в якому різні функціональні системи організму нерідко працюють в режимі гранично можливих реакцій, що і створює хороші передумови для вивчення різноманітних адаптаційних реакцій.

Прояви адаптації в спорті виключно багатообразні. В процесі тренування доводиться стикатися з адаптацією до фізичних навантажень самої різної спрямованості, координаційній складності, інтенсивності і тривалості, з використанням щонайширшого арсеналу вправ, спрямованих на виховання фізичних якостей, вдосконалення техніко-тактичної майстерності, психічних функцій та ін. Змагання ж пов'язані не тільки з різноманітними фізичними навантаженнями, але і з наявністю екстремальних умов (жорстка конкуренція, особливості суддівства, поведінка глядачів і тому подібне), що в значній мірі зумовлюють характер формування адаптаційних реакцій [8, 12, 27, 40, 41].

Специфічні особливості адаптації в спорті пов'язані ще і з тим, що спортсменам доводиться взаємодіяти з партнерами і суперниками в умовах тренування і змагань за допомогою використання спеціального інвентарю (м'яча, естафетної палички та ін.), що створює додаткові проблеми пристосування організму до умов навколишнього середовища. Адаптації в спорті, на відміну від багатьох інших сфер людської діяльності, що характеризуються необхідністю пристосування до екстремальних умов, є багатоступінчатість адаптації до умов зовнішнього середовища.

Дійсно, кожен черговий етап спортивного вдосконалення, тренувальний рік або окремих мікроцикл, кожен змагання ставлять перед спортсменами, у тому числі і початківцями, необхідність чергового адаптаційного стрибка, діалектичного заперечення раніше досягнутого рівня адаптаційних реакцій. Це пред'являє особливі вимоги до організму і, особливо, до дитячого.

Тривале утримання високого рівня адаптаційних реакцій в сучасному спорті характерний для завершального етапу багаторічної підготовки, пов'язаного із збереженням досягнень на максимально доступному рівні, і має свою складну специфіку. Високий рівень пристосування функціональних систем організму у відповідь на тривалі, інтенсивні і різноманітні подразники може бути збережений лише за наявності напружених підтримуючих навантажень [4, 8, 21, 29, 33, 48].

Окремою проблемою адаптації у футболі і в спорті взагалі, є розвиток адекватних пристосувальних реакцій в умовах виняткової варіативності змагальної діяльності.

Це зумовлює таке формування довготривалої адаптації, яке, разом із стабільністю основних адаптаційних реакцій, що забезпечують діяльність функціональних систем, передбачало б широку варіативність реакцій термінової адаптації досягнувши заданого результату [29, 35, 38, 48].

Як відомо, в основі спортивної підготовки лежить повторне виконання вправ, перенесення різного роду навантажень, повторний прояв підвищених функцій органів і систем організму спортсмена, зокрема його свідомість і психіки на різні зовні незвичні і незнайомі дії. Все це є функціональним навантаженням для спортсмена, у відповідь на яких організм пристосовується до нових вимог, покращуючи і укріплюючи працездатність задіяних органів і систем, тобто відбувається пристосування (адаптація) організму до підвищених вимог, що пред'являються до нього.

Проте не всі спортсмени однаково швидко і повністю адаптуються до одних і тих же умов середовища. Мають значення пів, вік, тип нервової системи, стан здоров'я, функціональний стан, рівень тренуваності,

психоемоційній стійкості та ін.

На думку більшості фахівців, важливим компонентом адаптивної реакції організму є стрес-синдром, який розглядають як стан його загальної напруги, що виникає при дії виключно сильного подразника [2, 29, 33, 50].

Можливі реакції двох видів: 1) якщо збудник дуже сильний або діє довго, настає завершальна фаза стрес-синдрому — виснаження; 2) якщо подразник не перевищує пристосувальних резервів організму, відбувається мобілізація і перерозподіл енергетичних і структурних ресурсів організму, активізуються процеси специфічної адаптації та ін..

У спортивному тренуванні і діяльності змагання розвиток реакції першого вигляду наголошується при плануванні надмірних навантажень, не відповідних можливостям спортсмена, виступі в напружених змаганнях, що відрізняються великою тривалістю і виключно гострою конкуренцією.

Реакція другого вигляду є основною, стимулюючою формування адаптації. Її роль виявляється в мобілізації енергетичних і структурних ресурсів організму, збільшенні концентрації в крові глюкози, жирних кислот, амінокислот, нуклідів, посиленні діяльності серцево-судинної і дихальної систем, що забезпечують доступ субстратів і кисню до органів і тканин, що несуть найбільше навантаження [6, 10, 29, 38].

Окрім вищевикладеного необхідно відзначити, що всі пристосувальні реакції людського організму можна розділити на: термінові і довготривалі; природжені і придбані. Посилення дихання або перерозподіл кровотоку у відповідь на фізичне навантаження, підвищення порогу слухового сприйняття при шумі, посилення частоти серцевих скорочень при психічному збудженні і тому подібне - це все термінові природжені реакції. За допомогою тренування їх можна лише змінити, тоді як термінові придбані реакції (наприклад, складні техніко-тактичні навички) самим своїм існуванням зобов'язані навчанню і тренуванню.

Величина термінових адаптаційних реакцій тісно зв'язана з силою подразника і рівнем функціональних можливостей органів і систем конкретної

людини. Спроби запропонувати організму, що особливо розвивається, навантаження, що не відповідають його терміновим адаптаційним можливостям, до успіху не приводять і чреваті несприятливим змінам в діяльності різних органів і систем. Термінова адаптаційна реакція обумовлена величиною подразника, тренуваністю спортсмена, здатністю його функціональних систем до ефективного відновлення і в цілому достатньо швидко скороминуша [8, 22, 33, 48].

У свою чергу термінові адаптаційні реакції можуть бути підрозділені на три стадії. Найбільш наочна їх наявність виявляється при тривалій роботі.

Перша стадія пов'язана з активізацією діяльності різних компонентів функціональної системи, що забезпечує виконання заданої роботи. Це виражається в різкому збільшенні ЧСС, рівнях вентиляції легенів, споживання кисню, накопичення лактату в крові і так далі. Друга стадія настає, коли діяльність функціональної системи протікає при стабільних характеристиках основних параметрів її забезпечення, в так званому стійкому стані. Третя стадія характеризується порушенням сталого балансу між запитом і його задоволенням через стомлення нервових центрів, що забезпечують регуляцію рухів, і вичерпанням вуглеводних ресурсів організму [2, 29, 38].

Надмірно часте пред'явлення організму спортсмена вимог, пов'язаних з переходом в третю стадію термінової адаптації, може несприятливо вплинути на темпи формування довготривалої адаптації, а також привести до негативних змін в стані різних органів.

На відміну від термінової довготривалої адаптація виникає поступово, в результаті тривалої або багатократної дії на організм певних подразників. По суті, довготривалої адаптація розвивається на основі багатократної реалізації термінової адаптації і характеризується тим, що у результаті поступового кількісного накопичення певних змін організму набуває нова якість - з неадаптованого перетворюється на адаптований.

Механізм довготривалої адаптації зводиться до того, що при збільшенні навантажень необхідна для виконання роботи гіперфункція здійснюється ще

не гіпертрофованим органом і зростання функціонального навантаження на одиницю маси клітинних структур органу активізує синтез нуклеїнових кислот і білків. Коли функціональне навантаження наближається до нормального рівня, цей процес спочатку загальмовується, а потім припиняється. Якщо припинити застосування дій, що стимулюють гіперфункцію органу, підданого гіпертрофії, то функціональне навантаження на одиницю його об'єму стане таким низьким, що це різко уповільнить синтез білка в його клітках і маса органу почне зменшуватися.

Формування довготривалих адаптаційних реакцій проходить чотири стадії. Перша стадія пов'язана з систематичною мобілізацією функціональних ресурсів організму спортсмена в процесі виконання тренувальних програм певної спрямованості з метою стимуляції механізмів довготривалої адаптації на основі підсумовування ефектів термінової адаптації, що багато разів повторюється. У другій стадії, на тлі тих, що планомірний зростають і систематично повторюються навантажень, відбувається інтенсивне протікання структурних і функціональних перетворень в органах і тканинах відповідної функціональної системи. В кінці цієї стадії спостерігається необхідна гіпертрофія органів, злагодженість діяльності різних ланок і механізмів, що забезпечують ефективну діяльність функціональної системи в нових умовах. Третю стадію відрізняє стійка довготривала адаптація, що виражається в наявності необхідного резерву для забезпечення нового рівня функціонування системи, стабільності функціональних структур, тісного взаємозв'язку регуляторних і старанних органів. Нарешті, четверта стадія настає при нераціонально побудованою, зазвичай надмірно напруженому тренуванні, неповноцінному живленні і відновленні і характеризується зношуванням окремих компонентів функціональної системи.

Раціонально побудований тренувальний процес припускає перші три стадії адаптації. При цьому слід вказати на те, що протікання адаптаційних реакцій в межах вказаних стадій може відноситися до різних компонентів структури підготовленості спортсмена і змагальної діяльності в цілому.

Зокрема, по такому шляху протікає адаптація окремих органів (наприклад, серця), функціональних систем (наприклад, системи, що забезпечує рівень аеробної продуктивності), а також формується підготовленість спортсмена в цілому, що виявляється в його здібності до досягнення спортивного результату, запланованого на даному етапі спортивного вдосконалення [34, 37, 42, 45, 54].

Істотними відмінностями адаптаційних реакцій у різних за віком і кваліфікацією спортсменів є і те, що із зростанням спортивної майстерності пристосувальні реакції стають все більш специфічними, значно зменшується, а іноді і взагалі не виявляється ефект перехресної адаптації.

Дієвий розвиток довготривалої адаптації пов'язаний з систематичним застосуванням навантажень, що пред'являють високі вимоги до системи, що адаптується. Інтенсивність розвитку довготривалих адаптаційних реакцій визначається величиною одноразових навантажень, частотою їх застосування і загальною тривалістю тренування. Найефективніше довготривала адаптація розвивається при частому використанні великих і значних навантажень, що пред'являють високі вимоги до функціональних систем організму [29, 32, 38].

Довготривала адаптація характеризується не тільки збільшенням потужності функціональних систем, що виникають унаслідок значних структурних перебудов різних органів і тканин, але і істотною економізацією функцій, підвищенням рухливості і стійкості в діяльності функціональних систем, налагодженням раціональних і гнучких взаємозв'язків рухових і вегетативних функцій. До того ж адаптаційні перебудови, не пов'язані з гіпертрофією органів, найбільш раціональні. Така довготривала адаптація стійкіша до процесів дезадаптації.

На початку цілеспрямованого тренування процес адаптації протікає інтенсивно. Надалі, у міру підвищення рівня розвитку рухових якостей і можливостей різних органів і систем, темпи формування довготривалих адаптаційних реакцій істотно сповільнюються.

Розглядаючи взаємодію термінової і довготривалої адаптації слід

вказати на те, що перехід від термінового, багато в чому недосконалого, етапу адаптації до довготривалого - вузловий момент адаптаційного процесу, оскільки є свідомством ефективного пристосування до відповідних чинників зовнішнього середовища. Для переходу термінової адаптації в гарантовану довготривалу усередині виниклої функціональної системи повинен відбутися важливий процес, пов'язаний з комплексом структурних і функціональних змін в організмі, що забезпечують розвиток, фіксацію і збільшення потужності системи відповідно до вимог, що пред'являються нею.

Процеси адаптації, пов'язані з фізичним навантаженням, з тренуванням істотно варіюють від її змісту. Може відбуватися адаптація скелетних м'язів (метаболічні зміни або збільшення площі поперечного перетину), серця або дихальної системи (збільшення максимальної дихальної здатності), нервової системи [29, 32, 37, 38].

Велика частина цих змін необхідна для підвищення працездатності. Працездатність при постійному об'ємі тренування істотно зростає вже в початковому періоді. Надалі вона підвищується, поки не досягне стабільного стійкого рівня – межі працездатності. Подальше її підвищення залежить від наростання об'єму навантаження. Фізіологічні зрушення, викликані адаптацією в період тренування, можуть також змінюватися у зворотному напрямі після її припинення.

Підвищення функціональних можливостей спортсменів різних віків, розвиток рухових якостей, виховання волі і характеру, освоєння спортивної техніки і тактики — все, що в комплексі складає їх спортивну підготовленість, — теж результат адаптації під впливом вимог, що повторюються і збільшуються, і дій спортивного тренування.

Досягнутий рівень адаптаційних змін, викликаних тренувальними і учбовими вправами, може підтримуватися тривалий час навантаженнями в 70-80% від максимальної з інтервалами, залежними від особливостей виду спорту. Найчастіше для цієї мети проводяться заняття двічі в тиждень.

Адаптаційні можливості організму спортсмена великі, але не безмежні.



Вони більші, коли навантаження впливає локально або на окремі органи і системи, і тоді ресурси всього організму сприяють протіканню ефективніших пристосувальних реакцій. Це підкреслює особливо важливу роль спеціальних вправ.

Адаптаційні можливості менші, коли вимоги пред'являються всьому організму і використовуються майже всі його пристосувальні ресурси, як це буває при напруженій роботі над інтегральною вправою, адаптації до високогір'я, зміні поясного часу, клімату і ін. При дуже жорсткому режимі тренування, не відповідному підготовленості, може відбутися зірвання адаптації — чи не найголовніша причина перетренування.

В цілому, представлені в даному підрозділі матеріали переконливо свідчать про важливу роль теорії адаптації в розумінні основних закономірностей впливу тренувальних і змагань навантажень на організм людини, що абсолютно необхідне для науково-обґрунтованої побудови учбово-тренувального процесу, раціонального застосування різноманітних відновних заходів.

## 1.2 Структурні особливості функціональної підготовленості футболістів

Одним з найважливіших компонентів функціональної підготовленості спортсменів є фізична працездатність [9, 15, 32, 38], яка розглядається як її інтегральний показник. Фізична працездатність є важливою умовою для розвитку всіх основних фізичних якостей, основою здатності організму до перенесення високих специфічних навантажень, заставою можливості реалізувати функціональні потенціали до інтенсивного протікання відновлення у всіх видах спорту. Вона багато в чому визначає спортивний результат практично на всіх основних етапах багаторічного тренування.

Внаслідок цього, підвищенню рівня фізичної працездатності повинно бути приділено і приділяється велика увага на всіх етапах спортивної підготовки. Разом з тим, раціональне вдосконалення цього найважливішого

компоненту підготовленості може здійснюватися тільки при оптимальній організації контролю його розвитку [16, 20, 26, 38].

Тестування фізичної працездатності є найважливішим компонентом комплексного контролю спортсменів, оскільки з його допомогою визначаються функціональні можливості організму, виявляються слабкі ланки адаптації до навантажень і чинники, які лімітують працездатність. Роль тестування особливо зростає в ігрових видах спорту, зокрема, у футболі, де оцінити працездатність складно у зв'язку із специфікою рухової діяльності [17, 26, 43].

Проте, в даний час контроль фізичної працездатності здійснюється в основному тільки по показнику зовнішньої механічної роботи. В той же час відомий, що фізична працездатність залежить від цілого ряду чинників, що визначають і лімітують її. Працездатність завжди забезпечується функціонуванням одних і тих же систем організму, на її рівень впливають одні і ті ж чинники, але роль цих систем і чинників різна залежно від спортивної спеціалізації, віку та ін.

Унаслідок вищевикладеного, при організації комплексного контролю необхідно чітко уявляти, які саме чинники і приватні показники мають провідне значення для забезпечення високої фізичної працездатності на різних етапах підготовки у спортсменів різної спортивної спеціалізації. У науково-методичній літературі позначені питання представлені фрагментарно або в загальному вигляді.

Фізична працездатність є багатогранним виразом функціональних можливостей людини і залежить від ряду об'єктивних чинників: статури, потужності, ємкості і ефективності механізмів енергопродукції аеробним і анаеробним шляхом; нейром'язової координації, сили і витривалості м'язової тканини; стани опорно-рухового апарату; ендокринної системи; нервово-психічного стану [6, 10, 11, 14, 28].

Указується, що основними структурними елементами фізичної працездатності як багатофакторної системи є індивідуальна гранична

потужність діяльності фізіологічних функцій, економічність витрачання енергетичних і функціональних резервів організму, робочий діапазон ефективної діяльності фізіологічних функцій і швидкість протікання обмінних процесів. Наголошується, що фізична працездатність формується такими чинниками, як ємкість, економічність [32, 37, 38, 54].

У різних людей розвиток окремих компонентів фізичної працездатності різко відрізняється. Ці відмінності залежать від спадковості і від зовнішніх умов — рівня і характеру фізичної активності, виду спорту та ін. Безперечний вплив на фізичну працездатність надає стан здоров'я.

Відомо, що в ході багаторічного тренування підвищення рівня спеціальної працездатності спортсмена характеризується лінійним зв'язком із спортивним результатом. Динаміка ж різних функціональних показників виявляє різні тенденції. Для одних функціональних показників, що роблять істотний вплив на підвищення спортивних досягнень лише на початковому етапі тренування, для якого характерний уповільнюючийся темп приросту. Для ряду інших показників типовий прискорений приріст на середньому рівні майстерності і потім деяке його уповільнення. Третя група функціональних показників виявляє приріст і має високу кореляцію із спортивним результатом на етапі вищої майстерності. Ще одна частина функціональних показників підвищується відносно рівномірно і трохи, як наслідок цілісної пристосувальної реакції організму.

Діапазон функціональних можливостей, що визначають працездатність людини, залежить від трьох основних параметрів: 1) здібності організму до інтенсифікації функцій в повній відповідності з енергетичними запитами; 2) стабільності функцій організму, тобто можливості зберігати стійкий стан гомеостазису в умовах напруженої роботи; 3) витривалості (резистентності) до змін, що відбуваються у внутрішньому середовищі організму. Зростання функціональних можливостей зв'язане і з підвищенням тієї, що економізує функціонування організму [28, 29, 38, 55].

У зв'язку з цим діагностика фізичної підготовленості і функціональних

можливостей повинна базуватися на показниках, що відображають стан вищезгаданих параметрів.

Вельми плідно проблему діагностики розвитку функціональної підготовленості розробляє В.С.Фомін. Базуючись на теорії функціональних систем академіка П.К.Анохіна, він визначає ряд методологічних принципів, дотримання яких необхідне при дослідженні і оцінці рівня функціональної підготовленості спортсменів.

Відповідно до принципів системного підходу, розробленого академіком П.К.Анохіним [2, 29, 38], будь-яка діяльність, у тому числі і спортивна, є взаємодія психічного, нейродинамічного, енергетичного і рухового компонентів, організованого корою головного мозку і направлено на досягнення корисного результату, тобто цілі. Відповідно до цього і функціональна підготовленість спортсмена характеризується злагодженою взаємодією тих же чотирьох компонентів, що забезпечують досягнення заданого (планованого) спортивного результату.

Виходячи з чотирьохкомпонентної структури функціональної підготовленості спортсмена, на всіх рівнях підготовленості її контроль повинен здійснюватися теж чотирьохкомпонентний, комплексно. Спортивний результат може розглядатися як загальна складова окремих компонентів підготовленості в їх розвитку і прояві. Ці компоненти по ступеню взаємозв'язку, взаємообумовленості і динаміці можуть бути покладені в основу цілісної системи забезпечення комплексного контролю за станом підготовленості і готовності спортсмена.

Крім того, в спортивних іграх як один з найважливіших компонентів слід розглядати і цільову точність, яку можна вважати специфічною і провідною якістю діяльності змагання. Цільова точність, будучи таким в спортивних іграх, має тісний зв'язок із спеціальною витривалістю і служить «тонким» індикатором ступеня дії «гострих» фізичних навантажень.

В ході багаторічного тренування підвищення рівня спеціальної працездатності спортсмена характеризується лінійним зв'язком із спортивним

результатом. Динаміка ж різних функціональних показників виявляє різні тенденції. Для одних функціональних показників, що роблять істотний вплив на підвищення спортивних досягнень лише на початковому етапі тренування, характерний уповільнюючийся темп приросту. Для ряду інших показників типовий прискорений приріст на середньому рівні майстерності і потім деяке його уповільнення. Третя група функціональних показників виявляє прискорений приріст і має високу кореляцію із спортивним результатом на етапі вищої майстерності. Нарешті, частина функціональних показників підвищується відносно рівномірно і трохи, як наслідок цілісної пристосувальної реакції організму [7, 16, 20, 24, 38, 45].

Наголошується, що високий рівень функціональних можливостей у різних спортсменів досягається при різному ступені розвитку окремих чинників: потужності, рухливості, економічності, стійкості. Разом з тим, включення різних категорій чинників в забезпечення високої працездатності має певну ієрархію і етапність.

При організації комплексного контролю підготовленості спортсменів слід враховувати, що на різних етапах багаторічного спортивного тренування внесок в забезпечення працездатності різних резервів організму нерівнозначний.

У цьому плані вельми показові дослідження С.Н. Кучкіна, на підставі результатів яких їм було сформульовано уявлення про резерви дихальної системи, яке багато в чому визначає стратегію оцінки і діагностики функціонального стану респіраторної системи.

На підставі досліджень за участю спортсменів різної кваліфікації і віку були виділені три категорії резервів дихальної системи:

Резерви потужності, які характеризують рівень морфофункціональних можливостей апарату зовнішнього дихання. До них відносяться показники ЖЄЛ, пневмотахометрії, МВЛ, сили і витривалості дихальних м'язів. Резерви мобілізації - визначають здатність дихальної системи реалізувати власні морфофункціональні можливості в умовах м'язової роботи. Це показники

відношення величини дихального об'єму на рівні МСК до величини ЖЄЛ і ХОД/МВЛ у відсотках.

Резерви ефективності/економічності - характеризуються злагодженістю в роботі ланок дихальної функції, відображають енергетичну вартість вентиляції і зрештою - к.п.д. дихання в цілому. Стан цих резервів відображають показники коефіцієнта використання кисню (КВК) при МСК, відсоток поглинання кисню повітря і показник кисневого ефекту дихального циклу (КЕдц при МСК).

Динаміка розвитку дихальної функції впродовж багаторічної спортивної підготовки (і різних параметрів дихальної функції), яка характеризується етапністю включення різних так званих «резервів» дихальної системи в забезпечення киснем організму при м'язовій роботі, або, інакше кажучи, - в забезпечення аеробної продуктивності. В процесі адаптації організму відбувається вдосконалення аеробної продуктивності при послідовному включенні резервів дихальної функції. На початкових етапах адаптації домінуюче значення має підвищення резервів потужності. Далі, на етапі спортивного вдосконалення, включаються резерви мобілізації. Нарешті, на завершальному етапі адаптації до м'язових навантажень наступає мобілізація резервів ефективності - економічності, що приводить до вдосконалення роботи всієї функціональної системи кисневого забезпечення організму, підвищення її «корисної дії».

Розглядаючи це питання в іншій площині, указується, що вдосконалення аеробної продуктивності відбувається не цілком рівномірно у всіх ефекторних системах (вентиляція, циркуляція крові і утилізація організмом кисню), що визначають кисневе забезпечення організму, внаслідок чого на різних етапах адаптації значущість тієї або іншої системи стає домінантною. Дослідження показали, що вдосконалення аеробної продуктивності в процесі адаптації організму до напружених м'язових навантажень є складним процесом, який протікає відповідно до трьох етапів адаптації: на початковому етапі найбільш істотне значення має підвищення об'єму і функції вентилятора легенів, на

другому етапі найбільш значущий внесок з боку серцево-судинної системи (чинник циркуляції), а на завершальному етапі на першу роль виходять чинники, що забезпечують високий ступінь утилізації організмом кисню. Отримані факти свідчать в цілому про те, що адаптація приводить до певного часткового заміщення «дорожчих» в енергетичному відношенні функцій дихання (особливо) і кровообігу на енергетично менш ємку систему утилізації тканинами кисню [8, 11, 21, 24, 41].

Виходячи з вищевикладеного, можливо диференціювати основні параметри, що характеризують функціональний стан дихальної системи і що мають найбільше діагностичне значення на тому або іншому етапі спортивного вдосконалення, які можуть бути використані для контролю підготовленості спортсменів.

Вельми велика вірогідність, що така ієрархія резервів характерна і для інших функціональних систем організму, що визначають і лімітуючих спеціальну працездатність, а значить, подібний підхід може виявитися вельми перспективним для оцінки функціонального стану не тільки однієї дихальної системи, але і організму в цілому.

Підтвердженням цього є методологічний підхід до дослідження механізмів підвищення фізичної працездатності і її оцінки, використаний В.С. Горожаніним, тільки вже відносно рухової системи. Він розглядає функціональну рухову систему як взаємозв'язану систему з трьох блоків: блоку управління і координації, блоку енергозабезпечення і блоку елементів пересування.

Як характеристики функціонування окремих блоків рухової системи пропонується використовувати: 1) потужність (режим роботи) рухової системи, 2) «стійкість» рухової системи (точніше - «стійкість» блоку енергозабезпечення), 3) економічність рухової системи [56, 84].

Потужність (режим роботи) рухової системи визначається як специфічна характеристика, що обумовлюється рівнем енерговитрат, необхідних для виконання механічної роботи в рухах різного роду.

Кількісною мірою потужності виступає швидкість енерговитрат, пов'язана з виконанням механічної роботи м'язами тіла і досягненням необхідного ефекту, наприклад - розвитком певної швидкості ходьби або бігу.

Стійкість рухової системи (стійкість блоку енергозабезпечення) визначається як здатність всієї системи енергозабезпечення функціонувати тривалий час в умовах постійної зміни параметрів внутрішнього середовища і генерувати при цьому необхідну кількість енергії, потрібної для виконання механічної роботи.

Поняття стійкості тісно пов'язане з поняттям гомеостазу. Практичною оцінкою ступеня стійкості блоку енергозабезпечення може служити величина МСК, яка є інтегральною характеристикою, пов'язаною з діяльністю серцево-судинної системи, дихання, транспорту газів крові і системи тканинної утилізації кисню [10, 29, 32, 37, 57].

Економічність рухової системи визначається як її властивість надійно виконувати механічну роботу при можливо менших витратах енергії. Виділяється три компоненти економічності рухової системи людини: 1) фізіологічний компонент економічності, визначуваний економічністю функціонування фізіологічних функцій, 2) біомеханічний компонент, визначуваний економічністю виконання рухів (технікою), 3) антропометричний компонент, визначуваний особливостями статури.

Запропонований методичний підхід до дослідження механізмів фізичної працездатності відкриває ряд перспектив для практики спорту. Зокрема, визначення і кількісна оцінка трьох характеристик рухової системи - потужності, стійкості, економічності - дозволяє з досить високим ступенем точності прогнозувати потенційно можливі досягнення в циклічних видах спорту, що вимагають високої працездатності.

Не менш важливий облік перерахованих характеристик і для ациклічних видів спорту, в яких роль фізичної працездатності хоча і не є першорядною, проте також досить велика. У цих видах спорту зростання досягнень значною мірою визначатиметься обліком точних оцінок потужності і економічності



рухової системи, а також розробкою засобів і методів, направлених на їх розвиток.

Наголошується, що основними чинниками забезпечення фізичної працездатності є функціональні резерви організму і якість їх регулювання. Під функціональними резервами розуміють можливості організму так змінювати інтенсивність своїх функцій, а також взаємодія між ними, щоб досягався деякий оптимальний для конкретних умов рівень функціонування організму.

Як вже відмічалось, загальна фізична підготовленість спортсменів залежить від цілого ряду чинників, що її визначають і лімітують. Досить добре вивчені такі чинники, як енергетичний (рівень розвитку аеробної і анаеробної продуктивності), руховий (розвиток основних рухових якостей з акцентом на те, що веде з них залежно від виду спорту), нейродинамічний (визначуваний станом центральної нервової системи). Ці компоненти до певної міри специфічні для різних видів спорту.

Комплекс функціональних резервів організму включає наступні складові:

1. Гранична потужність функціонування організму - пов'язана з рівнем енергетичного обміну, активністю гормональної і ферментативної діяльності, морфофункціональним розвитком сенсорних і ефекторних систем (кардіореспираторної, м'язової). Потужність функціонування систем організму залежить від запасів джерел енергії і активності розвитку аеробних і анаеробних механізмів енергозабезпечення.

2. Економічність функціонування систем - визначає функціональну і метаболічну «ціну» даних рівнів роботи, транспорту газів і споживання кисню, а також загальну економічність перетворення енергії. Розвиток резервів потужності функціонування не виключає, а навпаки, передбачає економічне, ефективне їх використання.

Великий робочий діапазон функціонування фізіологічних систем - визначається здатністю організму мобілізувати свої ресурси

за наявності низького рівня оперативного спокою. Цей чинник об'єднує високу економічність і високу мобілізуючу здатність організму.

Рухливість функціонування систем - визначається швидкістю розгортання функціональних і метаболічних реакцій при змінах інтенсивності роботи, властивих спортивній діяльності, і є найважливішим чинником, що забезпечує працездатність. Цей чинник є найбільш спеціалізованим, тобто пов'язаним із спортивною спеціалізацією.

Всі перераховані чинники обумовлюють стабільність (стійкість) функціонування фізіологічних систем і всього організму в цілому протягом того періоду часу, який потрібний для ефективного виконання конкретної рухової дії. Стабільність функціонування систем визначає здатність підтримувати високий рівень енергетичних функціональних реакцій. Для підтримки стійкого функціонування важливої ролі набуває стабільна аеробна продуктивність, що відсоує включення менш економічних анаеробних джерел енергозабезпечення [10, 11, 29, 38, 41].

Так, наприклад, вельми важливим чинником, що характеризує інтегральний функціональний стан, є точність диференціювання полісенсорної інформації, складовій основу спеціалізованих сприйнять: «відчуття зусилля», «відчуття м'яча», «відчуття часу» та ін.

Відомо, що ефективність і надійність спортивної діяльності багато в чому залежить від точності, інтенсивності і надійності управління спортсменом своїми рухами. Саморегуляція рухів визначається рівнем психомоторних і сенсорно-перцептивних функцій спортсмена. У свою чергу, сенсорно-перцептивні функції визначають рівень розвитку спеціалізованих сприйнять тих, що займаються спортом.

Спеціалізовані сприйняття відносяться до комплексних функціональних характеристик підготовленості спортсменів і входять до числа найважливіших складових їх майстерності. Слід зазначити, що точність диференціації полісенсорної інформації є інформативним параметром в оцінці

функціональної підготовленості спортсменів практичних у всіх видах спорту [30, 31, 40, 45, 50].

Показники функціональної підготовленості характеризуються комплексом властивостей і якостей спортсмена, що визначають ефективність його тренувальної і змагання діяльності, його відповідності цільовому призначенню - специфічним вимогам спортивного досягнення. У реальних ситуаціях тренувальної роботи і участі в змаганнях функціональний стан спортсмена змінюється під впливом цілого ряду як зв'язаних між собою, так і незалежних дій.

### 1.3 Перспективні напрями оптимізації функціональної підготовленості футболістів

На сучасному етапі розвитку спортивне тренування характеризується зростанням фізичних і нервових навантажень, об'єм і інтенсивність тренувальної роботи досягли критичних величин, подальше зростання яких лімітується як біологічними можливостями організму людини, так і соціальними чинниками.

Це повною мірою стосується і футболу, де постійне збільшення напруженості змагальної діяльності футбольних команд спричиняє за собою зниження об'ємів фундаментальної підготовки. Ці обставини обумовлюють необхідність розробки гранично ефективних методів тренування при комплексній оптимізації всіх її основних компонентів.

В даний час практика спортивного тренування не може ефективно вирішувати свої основні завдання по розвитку оптимальної адаптації організму до м'язових навантажень без додаткової розробки і обґрунтування нових методів дії і використання адаптогенних засобів. Залучення ефективних науково обґрунтованих технологій при раціональній системі комплексного контролю може дозволити значно розширити діапазон адаптаційних перебудов при досягнутому об'ємі і інтенсивності тренувальних навантажень.

Весь процес спортивного тренування можна представити як взаємодія двох основних чинників, що обумовлюють вдосконалення адаптованості спортсменів. Одним з таких чинників буде фізичне навантаження, виступаюче як основний подразник - адаптогенного агент, що викликає відповідні функціональні реакції.

Іншим чинником є ефективність відновлення, протягом якого відбувається закріплення функціональних і структурних змін в організмі.

Обидва ці чинника організуються по різних параметрах за допомогою системи управління спортивним тренуванням. Основне завдання системи управління - координація всіх сторін розвитку адаптації, яка може бути вирішена тільки на основі системи комплексного контролю як ступеня дії тренувальних навантажень на організм і глибину його у відповідь реакцій, так і ефективності протікання відновних процесів і розвитку морфофункціональних змін [29, 32, 38, 48].

Виходячи з вищевикладеного, проблема підвищення ефективності тренувального процесу може бути вирішена через оптимізацію всіх його сторін: підвищення ступеня дії тренувальних навантажень і вдосконалення відновлювальних процесів при раціоналізації системи адекватного комплексного контролю.

В даний час вдосконалення управління підготовкою спортсменів може бути здійснене саме на основі, оптимізації функціонування кожної ланки цієї системи. Пошук оптимальних режимів тренувальних навантажень, їх інтенсифікація, вдосконалення системи контролю впливу навантажень на організм, пошук шляхів надзвичайно спеціалізації і індивідуалізації підготовки, розробка нових методичних прийомів посилення дії звичних м'язових навантажень, розробка засобів відновлення після тренувальних навантажень і підтримки працездатності при діяльності змагання є актуальними завданнями спортивної науки і практики.

Відомо, що м'язові навантаження сприяють закріпленню у функціональних системах змін, що характеризують адаптогенний ефект, і

обумовлюють підвищення стійкості організму. Систематичне використання м'язових навантажень є цілеспрямованою дією на організм, що оптимізує діяльність серцево-судинної і дихальної систем, підвищує працездатність. Разом з тим, ефективність адаптації може бути значно підвищена за рахунок використання функціональних навантажень як на організм в цілому, так і на окремі функціональні системи, наприклад - на дихальну [6, 15, 38, 41, 47].

Такі направлені дії на організм виступають як додатковий адаптогенного чинник, а при використанні їх спільно з м'язовими навантаженнями — значно підсилюють ефект від дії останніх.

Здійснення цього можливо тому, що фізіологічні механізми адаптації до дії на людину різних чинників є схожими. Встановлено, наприклад, що фізіологічні зміни виявляються схожими при дії гіпоксії, фізичних навантажень, гартування та ін. При всіх цих діях в організмі виникають пристосувальні реакції, направлені, перш за все, на підвищення неспецифічної його резистентності. При цьому провідне місце серед них займають неспецифічні реакції, в результаті яких підтримка гомеостазу і виробітку підвищеної опірності до якого-небудь одній дії спричиняють за собою і одночасне зростання стійкості організму до деяких інших.

Дії безпосередньо на функціональні системи організму забезпечують створення необхідних умов для формування оптимальних адаптаційних перебудов і вдосконалення адаптаційних механізмів. Як засоби створення додаткового навантаження можуть бути використані методи дії на дихальну систему: дихання через додатковий «мертвий» простір (ДМП), дихання при підвищеному резистентності і еластичному опорі, довільна гіповентиляція. Всі вони підсилюють вплив тренувальних навантажень на організм, сприяють формуванню досконаліших адаптаційних механізмів [1, 19, 36].

Слід особливо відзначити, що тренування з використанням цілеспрямованих тренуючих дій на дихальну функцію раніше здійснювалося тільки в циклічних видах спорту.

У ігрових видах спорту, зокрема в тренуванні футболістів, ці методики

практично не застосовувалися.

Використання в тренуванні тих або інших дій на дихальну систему повинне враховувати ієрархію включення її резервів в забезпечення аеробної продуктивності організму, а також роль різних категорій функціональних резервів на різних етапах багаторічної підготовки спортсменів. Так, наприклад, на початкових етапах підготовки найбільш ефективним буде використання дихальних вправ, на етапі спортивного вдосконалення - дихання через ДМП і при додатковому опорі дихальним потокам, а на етапі вищої спортивної майстерності - довільної гіповентиляції .

В даний час все більш актуальним завданням стає розробка адекватних засобів ефективного відновлення працездатності організму після тренувальних і змагань навантажень, що досягають деколи вже критичних величин.

Оптимізація системи комплексного відновлення, що направлено впливає на функціональний стан спортсменів, є основою для збереження високого рівня працездатності і запобігання перенапруженням [1, 19, 36, 44].

Спортивна працездатність може характеризуватися роботою фізіологічних функціональних систем, резерви яких мобілізуються і через систему чисто фізіологічних, і через систему психічних і спортивно-технічних резервів, які, у свою чергу формуються і реалізуються на біологічній основі. З цього виходить, що відновні процеси сприяють не тільки збереженню необхідного рівня працездатності, але і забезпечують можливість виконання додаткового фізичного навантаження і адаптацію до екстремальних чинників зовнішнього середовища.

Деякі автори прийшли до висновку, що в проблемі відновлення працездатності в спорті необхідно чітко розрізняти два аспекти. Перший - це використання засобів відновлення в умовах змагань, особливо багаторівневих, коли потрібний щонайшвидше і повніше відновити специфічну працездатність. Інший аспект - коли ці засоби використовуються в повсякденному тренувальному процесі при вирішенні завдань розвитку

фізичних якостей і підвищення функціонального стану організму. У останньому випадку набагато доцільніше застосовувати засоби направленої дії на відновні процеси не тільки після закінчення роботи, але і перед початком або в період її виконання. Саме при такому підході спостерігається найбільший тренувальний ефект.

Відповідно в проблемі підвищення ефективності відновлення також можна виділити два аспекти: прискорення відновних процесів в гострому періоді (термінове відновлення) і оптимізація відставленого відновлення. Для тренувального процесу і діяльності змагання важливі і те, і інше [2, 29, 38, 41, 48].

Кажучи про засоби відновлення, відновні заходи, прискорення відновлення, необхідно мати на увазі їх відому відносність. Всі види дії відновного характеру є для організму додатковими подразниками. Застосовуючи різні так звані «засоби відновлення», ми даємо додаткове навантаження на багато органів і системи організму, примушуючи їх посилено функціонувати на тлі спокою м'яза, що зрештою і забезпечує прискорення відновлення її функціонального стану. Тому використання різних чинників, прискорюючих відновні процеси, повинне бути планомірним і всесторонньо обґрунтованим.

Фізіологічні механізми і ефекти дії різних засобів прискорення відновлення працездатності вивчені досить добре, тоді як методики практичного їх використання, форми і організація заходів щодо структуризації тренувального процесу у взаємозв'язку з використанням відновлювальних засобів розроблені недостатньо. У спеціальній літературі практично не висвітлено питання про форми і методи проведення тренувальних занять із спортсменами, зокрема - футболістами, що використовують ті або інші системи засобів відновлення працездатності. Зустрічаються лише окремі роботи, що зачіпають вказану проблематику [13, 43, 53, 58].

У цьому плані вельми перспективним напрямом оптимізації відновних процесів в гострому періоді може з'явитися використання методів термінового

постачання організму мінералізованими водно-сольовими розчинами і методів активізації механізмів енергопродукції [18, 55, 56, 60]. Як такі може виступити ухвалення природних колоїдно-дисперсних розчинів (молоко, молочно-кислі, ацидофільні продукти) і короткочасне вдихання помірно гіпоксично-гіперкапнічних газових сумішей [58].

Власне змагальна діяльність у футболі відрізняється великою напруженістю, інтенсивністю, тривалістю і досить частим проведенням матчів. Це зумовлює особливу актуальність збереження високого рівня працездатності впродовж всього сезону змагання, окремого матчу, вимагає застосування засобів прискорення термінового відновлення перш за все в гострому періоді.

Розглядаючи методичні питання оптимізації відновних процесів, слід завжди чітко і точно визначити яке з двох основних завдань в даний момент вирішується - збереження високого рівня працездатності або забезпечення запланованої (необхідною) адаптації організму.

Якщо пріоритетна необхідність закріплення функціональних і формування структурних змін в організмі, лежачих в основі розвитку адаптації, то місце відновних заходів чітко визначається в періоді відпочинку (відновлення), тобто мова повинна йти про відставлене відновлення в рамках тренувальної діяльності. Засоби і методи прискорення відновних процесів в цьому випадку, безумовно, повинні носити характер «навантаження», активного, забезпечуючи відновлення рухової працездатності за рахунок посилення діяльності інших функціональних систем організму.

Якщо ж коштує завдання збереження високої специфічної працездатності, наприклад - під час змагань, однією з найважливіших умов якої є збереження гомеостазу, то потрібно вже говорити про термінове відновлення і засоби, що його забезпечують. В цьому випадку якнайкращими засобами будуть «пасивні» заходи, що забезпечують нормалізацію певних параметрів без істотної напруги функціональних систем, резерв яких необхідний для прояву рухової працездатності.



Тут вельми важливо не змішувати ні засобу, ні завдання. При вдосконаленні механізмів адаптації в тренуванні використання «пасивних» засобів термінового відновлення буде чинником, що перешкоджає формуванню морфо-функціональних перебудов, оскільки нівелюватимуться зрушення, що є стимулами їх формування. Звідси витікає, що засоби термінового відновлення, особливо ті, які забезпечують збереження гомеостазу, не можуть бути використані в тренувальному процесі, їх застосування недоцільне.

Ці засоби повинні використовуватися тільки під час діяльності змагання для забезпечення збереження гомеостазу, прояву максимальної мобілізації і реалізації вже досягнутого адаптаційного потенціалу.

Методика використання засобів оптимізації відновних процесів повинна передбачати цілеспрямоване їх застосування. Найважливішою умовою при цьому є оцінка ефективності відновних процесів, яка дозволяє управляти ними в заданому напрямі.

Наведені у літературному огляді матеріали переконливо свідчать про те, що на сьогодні дуже актуальною проблемою в спорті вищих досягнень є питання підвищення ефективності навчально-тренувального процесу та загального фізичного стану спортсменів за рахунок використання у цьому процесі нових відновлювальних заходів, зокрема тих, які можна використовувати безпосередньо у процесі тренування.

## 2 ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Завдання дослідження

Метою дослідження було вивчення ефективності застосування засобів кардіотренування у підвищенні фізичного стану футболістів 14-15 років на етапі попередньої базової підготовки.

Виходячи з мети дослідження у роботі були поставлені наступні завдання:

1. Вивчити особливості зміни рівня фізичної працездатності, фізичної та функціональної підготовленості футболістів 14-15 років в процесі тренувальних занять за традиційною програмою ДЮСШ по футболу.

2. Вивчити динаміку рівня фізичної працездатності, фізичної та функціональної підготовленості футболістів 14-15 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 14-15 років на етапі попередньої базової підготовки.

### 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 працездатності.
5. Педагогічне тестування фізичної підготовленості.
6. Тестування функціональної підготовленості.

## 7. Методи математичної статистики.

### 2.2.1. Педагогічне тестування фізичної підготовленості

В дослідженні рівень фізичної підготовленості футболістів, які прийняли участь в експерименті, визначався за допомогою методу педагогічного тестування, який передбачає виконання конкретної вправи для оцінки рівня розвитку окремих фізичних якостей.

Педагогічне тестування проводилося на початку, в середині та наприкінці експерименту. Рівень фізичної підготовленості та фізичної працездатності оцінювали за результатами традиційних тестів, які включають і субмаксимальний тест  $PWC_{170}$ .

Рівень розвитку спритності оцінювали за результатами човникового бігу 4 по 9 м, с; гнучкість оцінювали за результатами нахилу тулуба із положення сидячі, швидкісні здібності оцінювали за результатами бігу на 30 м з високого старту, с; швидкісно-силові здібності оцінювали за результатами стрибка в довжину з місця, см; силові здібності оцінювали за кількістю підтягувань на високій поперечині (к-ть разів).

### 2.2.2. Визначення рівня загальної фізичної роботоздатності та аеробних можливостей

Рівень загальної фізичної роботоздатності ( $aPWC_{170}$ ,  $кгм \cdot хв^{-1}$ ;  $vPWC_{170}$ ,  $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$ ) и аеробної роботоздатності ( $aMCK$ ,  $л \cdot хв^{-1}$  і  $vMCK$ ,  $мл \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$ ) визначали з використанням традиційного субмаксимального тесту  $PWC_{170}$ .

Відповідно до цього тесту обстежуваний виконував на сходинці дві 5-ти хвилинне навантаження різної потужності з 3-х хвилинним інтервалом відпочинку між ними. В останні 30 секунд кожного з навантажень у обстеженого реєструвалася величина ЧСС ( $ЧСС_1$  и  $ЧСС_2$ ), значення якого

перераховувалося в кількість ударів за хвилину шляхом множення отриманого за 30 секунд результату на 2.

Потужність першого і другого навантажень ( $N_1$  і  $N_2$ ) в ватах і у вигляді кількості сходжень на сходинку в хвилину задавалася в залежності від маси тіла обстежуваного.

Величини загальної фізичної роботоздатності ( $aPWC_{170}$ ,  $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$  і  $vPWC_{170}$ ,  $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ ) розраховуються за такими формулами:

$$aPWC_{170} (\text{кгм}\cdot\text{мин}^{-1}) = ((N_1 + (N_2 - N_1)) \cdot (170 - ЧСС_1) / (ЧСС_2 - ЧСС_1)) \cdot 6,12 \quad (2.1)$$

де  $N_1$  і  $N_2$  – потужність першого і другого навантаження, вт;  
 $ЧСС_1$  і  $ЧСС_2$  – величина частоти серцевих скорочень після першого і другого навантаження,  $\text{уд}\cdot\text{хв}^{-1}$ .

$$vPWC_{170} (\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}) = aPWC_{170} / МТ \quad (2.2)$$

де  $vPWC_{170}$  – відносне значення аеробної потужності,  $\text{кгм}\cdot\text{мин}^{-1}$ ;  
 $МТ$  – маса тіла, кг.

Значення аеробної продуктивності ( $aMCK$ ,  $\text{л}\cdot\text{хв}^{-1}$  і  $vMCK$ ,  $\text{мл}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ ) розраховуються за такими формулами, запропоновані Л.В. Карпманом:

Для нетренованих осіб  $aMCK$  розраховується за такою формулою:

$$aMCK (\text{мл}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}) = 1,7 \cdot aPWC_{170} + 1240 \quad (2.3)$$

де  $aPWC_{170}$  – абсолютне значення аеробної потужності,  $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$ .

$$vMCK = aMCK / МТ \quad (2.4)$$

де  $vMCK$  - абсолютна величина аеробної ємності,  $\text{мл}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ ;

МТ – маса тіла, кг.

### 2.2.3. Експрес-оцінка функціонального стану кардіореспіраторної системи організму за допомогою комп'ютерний програми «ШВСМ»

В рамках цього дослідження для визначення рівня функціонального стану обстежених осіб і його окремих компонентів була використана нова комп'ютерна програма експрес-діагностики «ШВСМ» (автори програми - д.б.н., професор Маліков М.В.; д.б.н., професор Богданівська Н.В.; д.п.н., професор Свасьєв А.В.) [61].

Дана програма отримала патенти на винахід (59691 Україна, МПК 7 А61В5/02 / ЗДУ. – № 2002119141; 59690 Україна, МПК 7 А61В5/02 / ЗДУ. – № 2002119140; 4396 Україна, МПК 7 А61В5/02 / ЗДУ. – № 20040503338; 4404 Україна, МПК 7 А61В5/02 / ЗДУ. – № 20040503833).

Відповідно до алгоритму обстеження за даною програмою у випробуваного в стані відносного спокою реєструються традиційні фізіологічні показники (ЧСС, АТс, АТд, ЖЄЛ, Твд, Твид), а також основні антропометричні параметри (довжина і маса тіла). Після введення перерахованих показників в активне вікно програми «ШВСМ» проводиться автоматичний розрахунок кількісних значень наступних показників.

Систолічний об'єм крові (СОК, мл) і хвилинний об'єм крові (ХОК, л·хв<sup>-1</sup>), розраховувались за такими формулами:

$$\text{СОК (мл)} = 0,53 \cdot \text{АТс} + 0,617 \cdot \text{ДТ} + 0,231 \cdot \text{МТ} - 1,07 \cdot \text{АТд} - 0,698 \cdot \text{Вік} - 22,64 \quad (2.5)$$

де АТс – артеріальний систолічний тиск, мм рт.ст.; АТд – артеріальний діастолічний тиск, мм рт.ст; ДТ – довжина тіла, см; МТ – маса тіла, кг.

$$\text{ХОК (л·хв}^{-1}\text{)} = \text{ЧСС} \cdot \text{СОК} \quad (2.6),$$

де ЧСС – величина частоти серцевих скорочень, уд·хв<sup>-1</sup>;  
СОК – систолічний об'єм крові, мл.

Величина індексу Робінсону (ІР, у.о.) розраховувалась за формулою:

$$IP = ЧСС \bullet AT_c / 100 \quad (2.7)$$

де IP – індекс Робінсону, у.о.; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд·хв<sup>-1</sup>; AT<sub>c</sub> – артеріальний систолічний тиск, мм рт.ст.

Коефіцієнт економічності кровообігу (КЕК, у.о.):

$$КЕК = ЧСС \bullet (AT_c - AT_d) \quad (2.8)$$

де КЕК – коефіцієнт економічності кровообігу, у.о.; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд·хв<sup>-1</sup>; AT<sub>c</sub> – артеріальний систолічний тиск, мм рт.ст.; AT<sub>d</sub> – артеріальний діастолічний тиск, мм рт.ст.

Значення загального периферичного опору судин (ЗПОС, дин·с·см<sup>-5</sup>) і значення серцевого індексу (СІ, л·хв<sup>-1</sup>·м<sup>-2</sup>) розраховувались за такими формулами:

$$ЗПОС \text{ (дин·с·см}^{-5}\text{)} = (AT_d + 0,33 \bullet (AT_c - AT_d)) \bullet 1333 \bullet 60 / (ХОК \bullet 1000) \quad (2.9)$$

де AT<sub>c</sub> – артеріальний систолічний тиск, мм рт.ст.; AT<sub>d</sub> – артеріальний діастолічний тиск, мм рт.ст.; ХОК – хвилинний об'єм крові, л·хв<sup>-1</sup>.

$$СІ \text{ (л·хв}^{-1}\text{·м}^{-2}\text{)} = ХОК / (MT^{0,425} \bullet DT^{0,725} \bullet 0,007184) \quad (2.10)$$

де ХОК – хвилинний об'єм крові, л·хв<sup>-1</sup>; DT – довжина тіла, см; MT – маса тіла, (кг).

Для оцінки функціонального стану системи зовнішнього дихання розраховувався індекс гіпоксії (ІГ, у.о.) і індекс Скибінського (ІС, у.о.) за такими формулами:

$$ІГ \text{ (у.о.)} = T_{\text{вид}} / ЧСС \quad (2.11)$$

де T<sub>вид</sub> – час затримки дихання на видиху, с; ЧСС – величина частоти серцевих скорочень, уд·хв<sup>-1</sup>.

$$ІС \text{ (у.о.)} = (ЖЄЛ \bullet T_{\text{вид}}) / ЧСС \quad (2.12)$$

де ЖЄЛ – життєва ємність легень, мл; T<sub>вид</sub> – час затримки дихання на видиху, с; ЧСС – величина частоти серцевих скорочень, уд·хв<sup>-1</sup>.

Рівень функціонального стану серцево-судинної системи (РФСссс, бали) розраховували як сумарний показник бальної оцінки по кожному з параметрів, що характеризують діяльність серцево-судинної системи (СОК, ХОК, ЗПОС, АТс, АТд, СІ) поділена на загальну кількість показників (в нашому випадку їх 6).

$$\text{РФСссс} = \{ \text{оцінка за СОК (бали)} + \text{оцінка за ХОК (бали)} + \text{оцінка за ЗПОС (бали)} + \text{оцінка АТс (бали)} + \text{оцінка АТд (бали)} + \text{оцінка за СІ (бали)} \} / 6 \quad (2.13)$$

Рівень функціонального стану системи зовнішнього дихання (РФСзд) розраховувався як сумарний показник бальної оцінки по кожному з параметрів, що характеризують діяльність системи зовнішнього дихання (величина ЖЄЛ ІГ, ІС, Твд, Твид), Поділений на загальну кількість показників (в нашому випадку їх 5).

$$\text{РФСзд} = \{ \text{оцінка за ЖЄЛ (бали)} + \text{оцінка за ІГ (бали)} + \text{оцінка ІС (бали)} + \text{оцінка за Твд. (бали)} + \text{оцінка за Твид. (бали)} \} / 5 \quad (2.14)$$

Отримані кількісні значення РФСссс и РФСзд формуються на наступні якісні функціональні рівні:

- РФС  $\leq$  33,1 балів. Рівень функціонального стану серцево-судинної системи чи системи зовнішнього дихання «низький»;
- РФС  $\leq$  49,6 балів. Рівень функціонального стану серцево-судинної системи чи системи зовнішнього дихання «нижче середнього»;
- РФС  $\leq$  66,1 балів. Рівень функціонального стану серцево-судинної системи чи системи зовнішнього дихання «середній»;
- РФС  $\leq$  82,6 балів. Рівень функціонального стану серцево-судинної системи чи системи зовнішнього дихання «вище середнього»;
- РФС  $>$  82,6 балів. Рівень функціонального стану серцево-судинної системи чи системи зовнішнього дихання «високий».

#### 2.2.4. Методи математичної статистики.

Всі отримані в даній роботі експериментальні дані були оброблені за допомогою статистичного пакета Microsoft Excel з розрахунком наступних показників: середнє арифметичне ( $\bar{x}$ ); помилка середнього арифметичного (S); t – критерій достовірності нормального розподілу для рівновеликих і разновеликих вибірок.

Розрахунок t – критерію нормального розподілу проводився за наступною формулою:

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

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

### 2.3 Організація дослідження

Відповідно до мети і завдань дослідження нами з грудня 2020 року по березень 2021 року (підготовчий період річного циклу підготовки) на базі ФК «Металург» та ФК «Торпедо» (м. Запоріжжя) було проведено обстеження 14 футболістів 14-15 років, які займаються цим видом спорту на етапі попередньої базової підготовки.

На початку, в середині та наприкінці підготовчого періоду річного макроциклу проводилося тестування фізичної та функціональної підготовленості спортсменів, які прийняли участь у дослідженні.



### 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

На думку більшості фахівців кардіотренування 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 працездатності.

Розробка методики підвищення фізичної та функціональної підготовленості засобами кардіотренування для футболістів 14-15 років, які займалися футболом на етапі попередньої базової підготовки, проводилася з урахуванням розподілу навчальних годин для різних видів тренувальних занять і загальноприйнятих уявленнях про наявність на даному етапі багаторічної спортивної підготовки структуризації річного циклу тренувальних занять.

Відповідно до розроблених нами методичних рекомендацій засоби кардіотренування використовувалися серед футболістів 14-15 років виключно в рамках загально-підготовчого етапу підготовчого періоду річного макроциклу спортивної підготовки.

У таблиці 3.1 представлено зміст тренувальних занять з використанням засобів кардіотренування для футболістів 14-15 років, які займалися даним видом спорту на етапі попередньої базової підготовки.

Оптимальний пульсової режим для спортсменів даного віку склав 112 - 146 уд / хв, який був визначений з використанням традиційних формул.

Таблиця 3.1

Зміст тренувальних занять з використанням засобів кардіотренування для футболістів 14-15 років на етапі попередньої базової підготовки

Мезоцикли, місяці року	Тривалість одного тренувального заняття з використанням засобів кардіотренування	Тривалість серії фізичних навантажень та пульсовий режим (ЧСС, уд/хв)	
1-й втягуючий мезоцикл (грудень)	≈ 20 хвилин	5 хвилин	112
		2 хвилини	відпочинок
		5 хвилин	120
		2 хвилини	відпочинок
		5 хвилин	120
2-й втягуючий мезоцикл (січень)	≈ 25 хвилин	5 хвилин	112
		2 хвилини	відпочинок
		5 хвилин	129
		2 хвилини	відпочинок
		5 хвилин	129
		2 хвилини	відпочинок
3-й втягуючий мезоцикл (лютий)	≈ 25 хвилин	5 хвилин	112
		2 хвилини	відпочинок
		5 хвилин	129
		2 хвилини	відпочинок
		5 хвилин	129
		2 хвилини	відпочинок
		5 хвилин	137
Базовий мезоцикл (березень)	≈ 25 хвилин	5 хвилин	112
		2 хвилини	відпочинок
		5 хвилин	129
		2 хвилини	відпочинок
		5 хвилин	137
		2 хвилини	відпочинок
		5 хвилин	146

На підставі розрахунків було встановлено, що величина  $ЧСС_{max} = 172$  уд/хв;  $ЧСС_{min} (т) = ЧСС_{max} \cdot 0,65 = 172 \cdot 0,65 \approx 112$  (уд/хв);  $ЧСС_{max} (т) = ЧСС_{max} \cdot 0,85 = 172 \cdot 0,85 \approx 146$  (уд/хв). Отсюда  $ЧСС_{min} (т) + 0,25 \cdot \Delta ЧСС = 112 + 0,25 \cdot 34 = 112 + 8 = 120$  (уд/хв);  $ЧСС_{min} (т) + 0,5 \cdot \Delta ЧСС = 112 + 0,5 \cdot 34 = 112 + 17 = 129$  (уд/хв);  $ЧСС_{min} (т) + 0,75 \cdot \Delta ЧСС = 112 + 0,75 \cdot 34 =$

$112 + 25 = 137$  (уд/хв),  $\text{ЧСС}_{\min} (\tau) + \Delta\text{ЧСС} = 112 + 34 = 104 + 32 = 146$  (уд/хв).

В рамках 1-го втягуючого мезоциклу (грудень) використовувалися фізичні навантаження з відповідними ЧСС = 112 уд/хв на початку заняття і ЧСС = 120 уд/хв. наприкінці занять. Слід зазначити, що змін в характері фізичних навантажень в рамках втягуючого, ударного і відновлювального мікроциклів не передбачалося.

У другому втягуючому мезоциклі (січень) використовувалися фізичні навантаження з ЧСС = 112 уд/хв, а в середині та наприкінці заняття ЧСС = 129 уд/хв.

У третьому втягуючому мезоциклі (лютий) нами були використані фізичні навантаження, при яких ЧСС = 112 уд/хв на початку тренування, ЧСС = 129 уд/хв в середині кожного тренувального заняття і ЧСС = 137 уд/хв. наприкінці тренувального заняття.

В рамках базового мезоциклу загально-підготовчого етапу підготовчого періоду (березень) використовувалися фізичні навантаження з послідовним підвищенням ЧСС від 112 уд/хв до 146 уд/хв.

Оцінку запропонованої нами програми тренувальних занять з використанням засобів кардіотренування було проведено на основі результатів динаміки показників фізичної та функціональної підготовленості футболістів 14-15 років в рамках загально-підготовчого етапу підготовчого періоду річного циклу підготовки.

У зв'язку з вищевикладеним на початку експерименту (початок підготовчого періоду річного макроциклу) нами було проведено тестування фізичної підготовленості та функціонального стану футболістів 14-15 років, які прийняли участь у нашому дослідженні.

Як видно з результатів, наведених у таблиці 3.2, на початку експерименту у обстежених юнаків відзначався низький рівень розвитку спритності (час човникового бігу 4 по 9 м складав  $10,44 \pm 0,16$  с), швидкісно-силових здібностей (результати стрибка в довжину з місця  $181,56 \pm 1,92$  см),

нижче середнього рівень розвитку швидкості (час бігу на 30 м  $5,04 \pm 0,07$  с), силових здібностей (кількість підтягувань на високій поперечині складало  $7,38 \pm 0,47$  рази) і аеробних можливостей (за ВМСК  $46,09 \pm 1,80$  мл  $\cdot$ хв $^{-1}$   $\cdot$ кг $^{-1}$ ).

Таблиця 3.2

Показники фізичної підготовленості та фізичної працездатності футболістів 14-15 років на початку експерименту ( $\bar{x} \pm S$ )

Показники	Значення
Човниковий біг 4 по 9 м, с	10,44 $\pm$ 0,16 низький
Біг на 30 м, с	5,04 $\pm$ 0,07 нижче середнього
Стрибок в довжину з місця, см	181,56 $\pm$ 1,92 низький
Підтягування на високій поперечині, к-ть разів	7,38 $\pm$ 0,47 нижче середнього
aPWC <sub>170</sub> , кгм $\cdot$ хв $^{-1}$	889,99 $\pm$ 20,10 середній
vPWC <sub>170</sub> , кгм $\cdot$ хв $^{-1}$ $\cdot$ кг $^{-1}$	13,55 $\pm$ 0,59 середній
aМСК, л $\cdot$ хв $^{-1}$	3,03 $\pm$ 0,044 нижче середнього
вМСК, мл $\cdot$ хв $^{-1}$ $\cdot$ кг $^{-1}$	46,09 $\pm$ 1,80 нижче середнього

Середньому функціональному класу відповідали у юнаків показники їх загальної фізичної працездатності – за vPWC170  $13,55 \pm 0,59$  кгм $\cdot$ хв $^{-1}$  $\cdot$ кг $^{-1}$ .

На недостатньо оптимальному рівні реєструвалися на початку дослідження показники функціонального стану серцево-судинної системи обстежених юнаків (табл. 3.3).

На початку експерименту у футболістів 14-15 років відзначалися нормальні у фізіологічному сенсі величини ЧСС ( $71,2 \pm 1,08$  уд  $\cdot$  хв $^{-1}$ ), систолічного, діастолічного, пульсового і середнього артеріального тиску, систолічного та хвилинного обсягів крові, низькі значення коефіцієнта економичності кровообігу ( $3870,67 \pm 221,29$  у.о.), нижче середнього - загального периферичного опору судин ( $1241,28 \pm 68,67$  дин $\cdot$ с $\cdot$ см $^{-0,5}$ ) і середні - індексу Робінсону ( $88,03 \pm 2,48$  у.о.) і рівня функціонального стану серцево-судинної системи організму (РФСсс) ( $64,5 \pm 3,43$  бала).

Таблиця 3.3

Показники серцево-судинної системи футболістів 14-15 років на початку експерименту ( $\bar{x} \pm S$ )

Показники	Значення
ЧСС, уд•хв <sup>-1</sup>	71,2±1,08
АТс, мм рт. ст.	123,67±3,03
АТд, мм рт. ст.	69,33±2,38
АТп, мм рт. ст.	54,33±3
АТср., мм рт. ст.	88,35±2,2
КЕК, у.о.	3870,67±221,29 низький
ІР, у.о.	88,03±2,48 середній
СОК, мл	81,02±2,83 вище середнього
ХОК, л•хв <sup>-1</sup>	5,77±0,21 вище середнього
СІ, л•хв•м <sup>-2</sup>	3,15±0,12 норма
ЗПОС, дин•с•см <sup>-0,5</sup>	1241,28±68,67 нижче середнього
РФСсс, бали	64,5±3,43 середній

Також відповідали фізіологічній нормі й показники системи зовнішнього дихання футболістів 14-15 років (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Показники системи зовнішнього дихання футболістів 14-15 років на початку експерименту ( $\bar{x} \pm S$ )

Показники	Значення
ЖЄЛ, мл	4420±90,08
Твд, с	78,07±8,6
Твид, с	36,33±4,42
ІГ, у.о.	0,51±0,06 середній
ІСк, у.о.	2251,69±271,37 нижче середнього
РФСзд, бали	65,33±4,31 середній

Вдалося встановити, що на даному етапі дослідження у обстежених футболістів відзначалися наступні величини вказаних показників: ЖЄЛ -

4420±90,08 мл, час затримки дихання на вдоху 78,07±8,6 с, а видиху 36,33±4,42 с, нижче середнього значення індексу Скибінського - 2251,69±271,37 у.о.), а також середні величини індексу гіпоксії (0,51±0,06 у.о.) і рівня функціонального стану системи зовнішнього дихання (65,33±4,31 балів).

У цілому можна було констатувати, що на початку підготовчого періоду для обстежених футболістів був характерний знижений рівень їх загального фізичного стану.

Наступне тестування було проведено нами наприкінці січня або в середині підготовчого періоду річного макроциклу.

Слід зазначити, що попередні дослідження (дипломна робота Петріва І.П.) свідчили про те, що застосування традиційної програми тренувальних занять не сприяло суттєвим змінам показників загального фізичного стану футболістів на усіх етапах підготовчого періоду.

У зв'язку з цим, ми порахували можливим не приводити у нашому дослідженні дані щодо динаміки показників фізичного стану футболістів так званої контрольної групи, а сконцентрувати увагу на характері змін параметрів фізичного стану футболістів, які займалися за експериментальною програмою із застосуванням засобів кардіотренування.

Відповідно до даних таблиці 3.5, вже до середини експерименту або у обстежених футболістів спостерігалось достовірне поліпшення швидкісно-силових якостей (зростання результату в стрибках в довжину з місця до 190,97±2,09 см), загального рівня фізичної працездатності (за  $aPWC_{170}$  до 980,31±23,5  $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$ ) і аеробних можливостей їх організму (за  $aMCK$  до 3,23 ± 0,52  $\text{л}\cdot\text{хв}^{-1}$ ).

Крім цього, необхідно відзначити тенденцію до поліпшення результатів човникового бігу 4 по 9 м (до 10,19±0,16 с), бігу на 30 м (до 4,89±0,07 с) і кількості підтягувань на високій поперечині (до 8,03±0,52 разів).

Таблиця 3.5

Показники фізичної підготовленості та фізичної працездатності футболістів 14-15 років на початку та в середині експерименту ( $\bar{x} \pm S$ )

Показники	Початок експерименту	Середина експерименту	t	P
Човниковий біг 4 по 9 м, с	10,44±0,16 низький	10,19±0,16 нижче середнього	1,10	>0,05
Біг на 30 м, с	5,04±0,07 нижче середнього	4,89±0,07 нижче середнього	1,47	>0,05
Стрибок в довжину з місця, см	181,56±1,92 низький	190,97±2,09 низький	<b>3,32</b>	<b>&lt;0,001</b>
Підтягування на високій поперечині, к-ть разів	7,38±0,47 нижче середнього	8,03±0,52 нижче середнього	0,93	>0,05
aPWC <sub>170</sub> , кгм•хв <sup>-1</sup>	889,99±20,10 середній	980,31±23,53 середній	<b>2,92</b>	<b>&lt;0,01</b>
BPWC <sub>170</sub> , кгм•хв <sup>-1</sup> •кг <sup>-1</sup>	13,55±0,59 середній	14,97±0,67 середній	1,59	>0,05
aMCK, л•хв <sup>-1</sup>	3,03±0,044 нижче середнього	3,23±0,52 середній	<b>2,92</b>	<b>&lt;0,01</b>
BMCK, мл•хв <sup>-1</sup> •кг <sup>-1</sup>	46,09±1,80 нижче середнього	49,27±2,00 середній	1,18	>0,05

В цілому позитивними виявилися у футболістів 14-15 років і зміни показників серцево-судинної системи їх організму до середини експерименту (табл. 3.6).

Показано, що до цього етапу дослідження у них реєструвалося достовірне позитивне зниження величини ЧСС (до 68,53±1,15 уд•хв<sup>-1</sup>), систолічного артеріального тиску (до 112,33±2,06 мм рт. ст.), коефіцієнту економічності кровообігу (до 3615,87±164,82 у.о. або до рівня нижче середнього), загального периферичного опору судин (до 1077,74±57,99 дин•с•см<sup>-0,5</sup>), індексу Робінсону (до 77±1,93 у.о. або до рівня вище середнього), а також позитивний достовірне зростання значень загального рівня

функціонального стану серцево-судинної системи організму (РФСссс) (до  $72,82 \pm 3,87$  балів або також до рівня вище середнього).

Таблиця 3.6

Показники серцево-судинної системи футболістів 14-15 років на початку та в середині експерименту ( $\bar{x} \pm S$ )

Показники	Початок експерименту	Середина експерименту	t	P
ЧСС, уд•хв <sup>-1</sup>	71,2±1,08	68,53±1,15	<b>3,09</b>	<0,001
АТс, мм рт. ст.	123,67±3,03	112,33±2,06	<b>3,18</b>	<0,001
АТд, мм рт. ст.	69,33±2,38	59,67±1,88	0,45	>0,05
АТп, мм рт. ст.	54,33±3	52,67±2,11	<b>3,71</b>	<0,001
АТср., мм рт. ст.	88,35±2,2	78,1±1,67	0,92	>0,05
КЕК, у.о.	3870,67±221,29 низький	3615,87±164,82 нижче середнього	<b>3,51</b>	<0,001
ІР, у.о.	88,03±2,48 середній	77±1,93 вище середнього	<b>3,09</b>	<0,01
СОК, мл	81,02±2,83 вище середнього	85,36±2,41 високий	1,17	>0,05
ХОК, л•хв <sup>-1</sup>	5,77±0,21 вище середнього	5,86±0,21 середній	0,31	>0,05
СІ, л•хв•м <sup>-2</sup>	3,15±0,12 норма	3,2±0,11 норма	0,27	>0,05
ЗПОС, дин•с•см <sup>-0,5</sup>	1241,28±68,66 нижче середнього	1077,74±57,99 нижче середнього	1,82	>0,05
РФСссс, бали	64,5±3,43 середній	72,82±3,87 вище середнього	1,61	>0,05

Менш вираженими були зміни до середини експерименту показників системи зовнішнього дихання (табл. 3.7).

Разом з тим, необхідно відзначити достовірний приріст значень ЖЄЛ (до  $4743,33 \pm 83,65$  мл).

Крім цього, досить вираженою була тенденція до поліпшення результатів в пробі Штанге (до  $84,87 \pm 7,87$  с), пробі Генчі (до  $42,73 \pm 4,36$  с), зростання величин індексу гіпоксії (до  $0,63 \pm 0,06$  у.о. або до рівня вище середнього), індексу Скибінського (до  $2944,86 \pm 284,58$  у.о. або до



середнього рівня) і загального рівня функціонального стану системи зовнішнього дихання організму (РФСзд) (до  $73,08 \pm 4,82$  балів або до рівня вище середнього).

Таблиця 3.7

Показники системи зовнішнього дихання футболістів 14-15 років на початку та в середині експерименту ( $\bar{x} \pm S$ )

Показники	Початок експерименту	Середина експерименту	t	P
ЖЄЛ, мл	$4420 \pm 90,08$	$4743,33 \pm 83,65$	<b>2,63</b>	<b>&lt;0,01</b>
Твд, с	$78,07 \pm 8,6$	$84,87 \pm 7,87$	0,58	>0,05
Твид, с	$36,33 \pm 4,42$	$42,73 \pm 4,36$	1,03	>0,05
ПГ, у.о.	$0,51 \pm 0,06$ середній	$0,63 \pm 0,06$ вище середнього	1,26	>0,05
ІСк, у.о.	$2251,69 \pm 271,37$ нижче середнього	$2944,86 \pm 284,58$ середній	1,76	>0,05
РФСзд, бали	$65,33 \pm 4,31$ середній	$73,08 \pm 4,82$ вище середнього	1,20	>0,05

З урахування отриманих в середині експерименту результатів можна було констатувати позитивний вплив запропонованої нами програми на загальний фізичний стан футболістів 14-15 років вже через 2 місяці після початку тренувальних занять.

Аналіз результатів заключного обстеження футболістів 14-15 років показав наступне.

До завершення експерименту у футболістів, які прийняли участь у дослідженні, спостерігалось достовірне поліпшення усіх вивчених показників їх фізичної підготовленості, загальної фізичної працездатності та аеробної продуктивності організму (табл. 3.8).

Так, до завершення дослідження у них реєструвалось поліпшення результатів в човниковому бігу 4 по 9 м (до  $9,50 \pm 0,14$  с або до середнього рівня), в бігу на 30 м (до  $4,49 \pm 0,07$  с, до рівня вище середнього), в стрибках в довжину з місця (до  $208,37 \pm 2,28$  см або до середнього рівня), кількості разів

підтягувань на високій поперечині (до  $10,58 \pm 0,68$  разів або середнього рівня), а також рівня фізичної працездатності (до  $16,24 \pm 0,74$   $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$  або середнього рівня за  $\text{вРWC}_{170}$ ) і аеробних можливостей (до  $52,07 \pm 2,13$   $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$  за  $\text{вМСК}$  або до середнього рівня).

Таблиця 3.8

Показники фізичної підготовленості та фізичної працездатності футболістів 14-15 років на початку та наприкінці експерименту ( $\bar{x} \pm S$ )

Показники	Початок експерименту	Завершення експерименту	t	P
Човниковий біг 4 по 9 м, с	$10,44 \pm 0,16$ низький	$9,50 \pm 0,14$ середній	<b>5,27</b>	<b>&lt;0,001</b>
Біг на 30 м, с	$5,04 \pm 0,07$ нижче середнього	$4,49 \pm 0,07$ вище середнього	<b>2,86</b>	<b>&lt;0,01</b>
Стрибок в довжину з місця, см	$181,56 \pm 1,92$ низький	$208,37 \pm 2,28$ середній	<b>5,27</b>	<b>&lt;0,001</b>
Підтягування на високій поперечині, к-ть разів	$7,38 \pm 0,47$ нижче середнього	$10,58 \pm 0,68$ середній	<b>2,14</b>	<b>&lt;0,05</b>
$\text{аРWC}_{170}$ , $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	$889,99 \pm 20,10$ середній	$1063,53 \pm 26,04$ середній	<b>6,44</b>	<b>&lt;0,001</b>
$\text{вРWC}_{170}$ , $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	$13,55 \pm 0,59$ середній	$16,24 \pm 0,74$ середній	<b>5,65</b>	<b>&lt;0,001</b>
$\text{аМСК}$ , $\text{л} \cdot \text{хв}^{-1}$	$3,03 \pm 0,044$ нижче середнього	$3,41 \pm 0,057$ середній	<b>9,01</b>	<b>&lt;0,001</b>
$\text{вМСК}$ , $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	$46,09 \pm 1,80$ нижче середнього	$52,07 \pm 2,13$ середній	<b>3,86</b>	<b>&lt;0,001</b>

Безумовно позитивними були у футболістів 14-15 років і зміни показників, що відображають поточний стан серцево-судинної системи їх організму (табл. 3.9).

До завершення експерименту у них відзначалося достовірне позитивне зниження величин ЧСС (до  $64 \pm 1,07$   $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ ), усіх видів артеріального тиску, коефіцієнту економічності кровообігу (до  $3115,29 \pm 120,90$  у.о. або до середнього рівня), індексу Робінсона (до  $71,09 \pm 1,52$  у.о. або до рівня вище

середнього), а також достовірне зростання рівня функціонального стану серцево-судинної системи (РФСсс) (до  $82,11 \pm 2,75$  балів або до рівня вище середнього).

Таблиця 3.9

Показники серцево-судинної системи футболістів 14-15 років на початку та наприкінці експерименту ( $\bar{x} \pm S$ )

Показники	Початок експерименту	Завершення експерименту	t	P
ЧСС, уд•хв <sup>-1</sup>	71,2±1,08	64±1,07	<b>4,72</b>	<b>&lt;0,001</b>
АТс, мм рт. ст.	123,67±3,03	111,07±1,45	<b>3,75</b>	<b>&lt;0,001</b>
АТд, мм рт. ст.	69,33±2,38	62,43±1,64	<b>2,39</b>	<b>&lt;0,01</b>
АТп, мм рт. ст.	54,33±3	48,64±1,71	1,65	>0,05
АТср., мм рт. ст.	88,35±2,2	79,45±1,34	<b>3,45</b>	<b>&lt;0,001</b>
КЕК, у.о.	3870,67±221,29 низький	3115,29±120,9 середній	<b>3,00</b>	<b>&lt;0,01</b>
ІР, у.о.	88,03±2,48 середній	71,09±1,52 вище середнього	<b>5,82</b>	<b>&lt;0,001</b>
СОК, мл	81,02±2,83 вище середнього	81,43±2,47 вище середнього	0,11	>0,05
ХОК, л•хв <sup>-1</sup>	5,77±0,21 вище середнього	5,21±0,18 середній	<b>1,97</b>	<b>&lt;0,05</b>
СІ, л•хв•м <sup>-2</sup>	3,15±0,12 норма	2,87±0,09 гіпокінетичний	1,91	>0,05
ЗПОС, дин•с•см <sup>-0,5</sup>	1241,28±68,66 нижче середнього	1231,45±59,54 нижче середнього	0,11	>0,05
РФСсс, бали	64,5±3,43 середній	82,11±2,75 вище середнього	<b>4,01</b>	<b>&lt;0,001</b>

Позитивними, до закінчення експерименту, були також зміни показників, які характеризують поточний рівень функціонального стану дихальної системи.

Відповідно до даних таблиці 3.10 після експерименту у обстежених футболістів 14-15 років спостерігалось достовірне збільшення значень ЖЄЛ (до  $4907,14 \pm 83,34$  мл), індексу гіпоксії (до  $0,74 \pm 0,07$  у.о. або до високого рівня), індексу Скибінського (до  $3595,93 \pm 331,60$  у.о. або до рівня вище середнього) та рівня функціонального стану системи зовнішнього дихання

(до  $76,41 \pm 4,73$  балів або до рівня вище середнього).

Таблиця 3.10

Показники системи зовнішнього дихання футболістів 14-15 років на початку та наприкінці експерименту ( $\bar{x} \pm S$ )

Показники	Початок експерименту	Завершення експерименту	t	P
ЖЄЛ, мл	4420 $\pm$ 90,08	4907,14 $\pm$ 83,34	<b>3,97</b>	<b>&lt;0,001</b>
Твд, с	78,07 $\pm$ 8,6	85,36 $\pm$ 7,95	0,62	>0,05
Твид, с	36,33 $\pm$ 4,42	46,93 $\pm$ 4,44	1,69	>0,05
ПГ, у.о.	0,51 $\pm$ 0,06 середній	0,74 $\pm$ 0,07 високий	<b>2,36</b>	<b>&lt;0,05</b>
ІСк, у.о.	2251,69 $\pm$ 271,37 нижче середнього	3595,93 $\pm$ 331,6 вище середнього	<b>3,14</b>	<b>&lt;0,01</b>
РФСзд, бали	65,33 $\pm$ 4,31 середній	76,41 $\pm$ 4,73 вище середнього	<b>1,99</b>	<b>&lt;0,05</b>
РФЗ, бали	46,47 $\pm$ 1,78 нижче середнього	59,16 $\pm$ 2,35 середній	<b>4,30</b>	<b>&lt;0,001</b>

У цілому отримані в ході дослідження експериментальні матеріали свідчили про суттєвий позитивний вплив використання засобів кардіотренування серед футболістів 14-15 років на етапі попередньої базової підготовки.

Наприкінці дослідження для усіх футболістів було характерне достовірне зростання рівня фізичної працездатності, аеробної продуктивності, покращення рівня фізичної підготовленості та її окремих компонентів і функціонального стану кардіореспираторної системи.

Отримані дані мають важливе значення для вдосконалення програм тренувальних занять зі спортсменами на ранніх 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 14-15 років дозволили встановити, що на початку дослідження для них були характерні середні величини рівня їх загальної фізичної працездатності, 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 14-15 років було розроблено програму 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 14-15 років програми тренувальних занять, яка включає засоби кардіотренування, сприяло істотній оптимізації фізичного стану обстежених спортсменів.

5. Отримані в ході педагогічного експерименту результати свідчать про те, що застосування серед футболістів 14-15 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 у футболі.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Аванесов В.У. Новый подход к применению физических средств восстановления в спорте. Вестник спортивной науки. Федеральный научный центр физической культуры и спорта. 2006. №1. С. 2 -7.
2. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Учение о здоровье и проблемы адаптации. Ставрополь: Изд-во СГУ. 2000. 204 с.
3. Арансон М.В., Португалов С.Н. Спортивное питание: состояние вопроса и актуальные проблемы. Вестник спортивной науки. 2011. №1. С. 33 – 37.
4. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний. М. 1997. 240 с.
5. Белоцерковский З.Б. Эргометрические критерии анаэробной работоспособности у спортсменов разного возраста и пола. Физиология человека. 2004. т. 30. № 2. С. 124 – 131.
6. 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.
7. Ванюшин Ю.С., Ситдииков Ф.Г. Адаптация сердечной деятельности к нагрузке повышающей мощности. Физиология человека. 2001. т. 27. № 2. С. 91-97.
8. Волков Н.И. Биоэнергетика напряженности мышечной деятельности человека и способы повышения работоспособности спортсменов. Диссертация доктора биол. Наук. 1990. 101 с.
9. Габрысь Т. Анаэробная работоспособность спортсменов: имитирующие факторы, тесты, критерии, средства и методы тренировки: Дис. ... док. пед. наук. М. 2000. 403 с.
10. Гакаме Р.З. Функциональное состояние и физическое развитие футболистов 9-22 лет : Автореф. дис. канд. биолог. наук. Краснодар. 2009. 17 с.
11. Годик М.А. Систематизация специализированных упражнений

- футболистов : Метод. рекомендации. М. 2009. 39с.
12. Годик М.А. Физическая подготовка футболистов. М.: Человек. 2009. 272 с.
  13. Голденко Г.А. Индивидуальные программы технико-тактической подготовки футболистов высокой квалификации с учётом особенностей соревновательной деятельности : Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М. 2007. 21 с.
  14. Гольберг Н.Д., Морозов В.И., Рогозкин В.Л. Метаболические реакции организма при адаптации к мышечной деятельности. Теория и практика физической культуры. 2003. № 3. С. 17 – 20.
  15. Дуров А., Терехин В., Румянцева И. Оценка уровня функциональных возможностей и биологического возраста спортсменов. Теория и практика физической культуры. 2005. № 8. С. 24 – 27.
  16. Ельчанинова С.А., Варшавский Б.Я., Ладанов П.И. Управление аэробной тренировкой с помощью индивидуализированных физических нагрузок. Физиология человека. 2005. т. 31. С. 131 -135.
  17. Жило Ж., Ганюшкин А.Д., Ермаков В.В. Психолого-педагогические средства восстановления. Средства восстановления в спорте. Смоленск: Смядынь. 1994. С. 41-54.
  18. Журавлева И.А., Мелентьев И.А., Виноградов Н.А. Роль окиси азота в кардиологии и гастроэнтерологии. Клиническая медицина. 1997. Т. 75. № 4. С. 18–21.
  19. Зотов В.П. Восстановление работоспособности в спорте. Киев: Здоровья. 1990. 200 с.
  20. Зубков В.Ю. Динамика специальной работоспособности волейболистов высокой квалификации в соревновательном периоде и средства ее стабилизации: дис. . канд. пед. наук. М. 2000. 160 с.
  21. Колупаев В.А. Влияние тренировочных нагрузок анаэробной и аэробной направленности на уровень физической работоспособности и адаптационные возможности спортсменов в различные сезоны года. Теория и практика физической культуры. 2004. -№ 5. С. 2 – 6.



22. Костюкевич В.М. Теорія і методика спортивної підготовки (на прикладі командних ігрових видів спорту) : навч. посіб. / В.М. Костюкевич. Вінниця: Планер. 2014. С.31-34.
23. Костюкевич В.М. Управление тренировочным процессом футболистов в годичном цикле подготовки. Винница: Планер. 2006. 683с.
24. Коурова О.Г. Особенности реакции сердечно-сосудистой системы на локальную мышечную деятельность в различные возрастные периоды. Физиология человека. 2004. т. 30. № 6. С. 107 – 112.
25. Кристин А. Розенблум. Питание спортсмена: Пер с англ. К.: Олимпийская література. 2006. С. 13-127.
26. Кучкин С.Н. Удельный вклад различных систем в аэробную производительность организма на различных этапах долговременной адаптации к физическим нагрузкам. Координация функций при срочной и долговременной адаптации организма спортсмена к физическим нагрузкам. Л. 1990. С. 15-20.
27. Ли Бинь, Подкопай Д.О. Методические особенности внедрения банных восстановительных процедур в тренировочный процесс шорт-трековиков. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2011 №1. С. 61 – 163.
28. Лошилов В.Н. Способ оценки общей работоспособности человека. Теория и практика физической культуры. 2005. № 4. С. 17 – 19.
29. Маевский Е.И., Розенфельд А.С. Стресс и некоторые проблемы перестроек при спортивных нагрузках. Теория и практика физической культуры. 2004. № 4. С. 39 – 44.
30. Макаренко В.Г. Управление физической подготовленностью юных футболистов на основе модельных характеристик : Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М. 2000. 23 с.
31. Мак-Дугалл Дж. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса. К.: Олимпийская література. 1998. С.7-47.
32. Маликов Н.В. Адаптация: проблемы, гипотезы, эксперименты: монография. Запорожье. 2001. 359 с.

33. Маньшин Б.Г., Оглоблин К.А., Подоплелов А.В. Новые подходы к оценке функционального состояния спортсменов. Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2011. Т. 73. № 3. С. 130-133.
34. Матвеев Л.П. Основы теории спорта и системы подготовки спортсменов: учеб. пособие. Киев: Олимпийская лит-ра. 1999. 318 с.
35. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. М.: Медицина. 1988. С. 67 – 73.
36. Мирошникова Р.В. Развитие быстроты действий в процессе подготовки футболистов : Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Тарту. 2006. 21 с.
37. Никитушкин В.Г., Квашук П.В., Бауер В.Г. Организационно-методические основы подготовки спортивного резерва. М.: Советский спорт. 2005. 232 с.
38. 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.
39. 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. 2012. №1. С. 166-169. 8
40. Опарина О.Н. Изменения показателей внешнего дыхания при адаптации к физической нагрузке. Теория и практика физической культуры. 2003. № 2. С. 56 – 57.
41. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. М.: Советский спорт. 2005. С. 590–591.
42. Португалов С.Н. Специализированные биологически активные и пищевые добавки в спортивном питании. Вестник спортивной науки. 2006. №1. С. 18 – 22.
43. Похачевский А.Л. Функциональное состояние и адаптационные резервы организма. Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. 2006. № 35. С.11 – 15.

44. Радченко А.С., Борилкевич В.Е., Зорина А.И. Адаптивные реакции у спортсменов при мышечной работе аэробного характера. Физиология человека. 2001. Т.27. № 2. С. 122-130.
45. Романенко А.Н. Тренування футболістів. Киев : Здоров'я. 2004. 264 с.
46. Савченко В.А., Бирюков А.А. О проблеме восстановления работоспособности в спорте. Теория и практика физической культуры. 1998. № 5. С. 39.
47. Свасьев А.В., Маликов М.В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні та спорті. Навчальний посібник. Запоріжжя: ЗДУ. 2004. 199 с.
48. Сейфулла Р.Д. Лекарства и БАД в спорте: Практическое руководство для спортивных врачей, тренеров и спортсменов. М.: Литература. 2003. 320 с.
49. Сивохоп Е.М., Шкірта М.І., Маріонда І.І. Теорія і методика викладання футболу: методична розробка. Ужгород. 2013. 52с.
50. Солодков А.С. Адаптация в спорте: Теоретические и прикладные аспекты. Теория и практика физической культуры. 1990. № 5. С.3-5.
51. Спортивные игры: Совершенствование спортивного мастерства: Учебник для студ. вузов / Под ред. Ю. Д. Железняк, Ю. М. Портнова. М.: Академия. 2004. 400 с.
52. Спортивные игры: Техника, тактика обучения: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений / Ю. Д. Железняк, Ю. М. Портнов, В. П. Савин и др; Под ред. Ю. Д. Железняк, Ю. М. Портнова. М.: Издательский центр «Академия». 2001. 520 с.
53. Сучилин А.А. Разработка системы комплексного контроля за подготовкой юных футболистов. Подготовка юных футболистов. Волгоград: ВГИФК. 2008. С.12-18.
54. Alexander R. W. Nitric oxide and peroxynitrite. Hypertension. 1995. Vol. 25. PP. 155–161.
55. Dintiman G., Ward B. Sports Speed. Third Edition. Human Kinetics. 2003. 272 p.
56. Diskhuth H.H. Genetik und grenzen der menschlichen Leistungstahigkeit.

Leistungssport. 2004. № 1. PP. 5-11.

57. Druzhevskaya A.M., Ahmetov I.I., Astratenkova I.V., Rogozkin V.A. Association of the ACTN3 R577X polymorphism with power athlete status in Russians. *Eur.J.Appl. Physiol.* 2008. Vol. 103. PP. 631-634.
58. Zatz R. Effects of acute nitric oxide inhibition on the glomerular microcirculation. *Am J Physiol.* 1991. Vol. 261. P. 360–363.