

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: Підвищення функціональної підготовленості висококваліфікованих футболістів на основі використання біологічно активних речовин

Виконав: студент II курсу, групи 8.0179-2с
Спеціальність 017 Фізична культура і спорт
Освітня програма Спорт
Мартініс А.В.
Керівник: к.п.н, доцент Царенко К.В.
Рецензент: д.п.н, професор Конох А.П.

Запоріжжя, 2021 рік

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

Факультет фізичного виховання
Освітній рівень «Магістр»
Спеціальність 017 Фізична культура і спорт
Освітня програма Спорт

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

« ____ » _____ 2021 року

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

Мартініс Артур Володимирович

1. Тема роботи (проекту) «Підвищення функціональної підготовленості висококваліфікованих футболістів на основі використання біологічно активних речовин»

керівник роботи (проекту) к.п.н, доцент Царенко К.В.

затверджені наказом ЗНУ від « 09 » 07 _____ 2021 року № 1070-с

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

3. Вихідні дані до роботи (проекту): рівень функціональної підготовленості та функціонального стану кардіореспираторної системи спортсменів 19-23 років, які спеціалізуються у футболі.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): на основі динаміки показників функціональної підготовленості та функціонального стану кардіореспираторної системи спортсменів 19-23 років, які спеціалізуються у футболі, в рамках від завершення підготовчого періоду до завершення змагального періоду річного макроциклу зробити висновок відносно ефективності використання біологічно активних речовин в програмі відновлювальних заходів спортсменів даної спеціалізації.

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

12 таблиць.

6. Консультанти розділів роботи (проекту)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
I	Царенко К.В., доцент		
II	Царенко К.В., доцент		
III	Царенко К.В., доцент		

7. Дата видачі завдання вересень 2020 року

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	лютий 2020 р. – грудень 2020 р.	<i>виконано</i>
3	Обробка отриманих даних та оформлення результатів дипломної роботи	січень 2021 р. - листопад 2021 р.	<i>виконано</i>

Студент _____ Мартініс А.В.
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) _____ Царенко К.В.
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

ЗМІСТ

Зміст.....	4
Реферат.....	5
Abstract.....	6
Перелік умовних позначень, одиниць, символів, скорочень і термінів.....	7
Вступ.....	8
1 Огляд літератури.....	10
1.1 Особливості тренувальної і змагальної діяльності з точки зору загальної теорії адаптації	10
1.2 Загальна характеристика основних критеріїв оцінки функціональної підготовленості спортсменів	20
1.3 Загальна характеристика відновлювальних заходів, які застосовуються серед спортсменів в різних видах спорту	25
2 Завдання, методи та організація дослідження.....	35
2.1 Завдання дослідження.....	35
2.2 Методи дослідження.....	35
2.2.1 Методи визначення основних показників систем кровообігу та зовнішнього дихання.....	36
2.2.2 Метод визначення рівня функціональної підготовленості, функціонального стану кардіореспіраторної системи за допомогою комп'ютерної програми «ШВСМ».....	38
2.2.3 Методи математичної статистики.....	40
2.3 Організація дослідження.....	40
3 Результати досліджень.....	42
Висновки.....	53
Перелік посилань.....	55

РЕФЕРАТ

Дипломна робота: 60 сторінок, 12 таблиць, 67 літературних джерел.

Об'єкт дослідження - рівень функціональної підготовленості та функціонального стану кардіореспіраторної системи футболістів високої кваліфікації.

Мета роботи - експериментальне обґрунтування ефективності застосування комплексної програми відновлювальних заходів, яка включає використання біологічно активних речовин, серед футболістів високої кваліфікації у підготовчому та змагальному періодах річного циклу підготовки.

Методи дослідження: аналіз літературних джерел; методи визначення фізичної підготовленості, функціонального стану серцево-судинної і дихальної систем організму з використанням комп'ютерної програми «ШВСМ»; методи математичної статистики.

В рамках справжнього дослідження проведено вивчення динаміки, у рамках підготовчого та змагального періодів річного циклу підготовки, основних показників функціональної підготовленості та функціонального стану кардіореспіраторної системи футболістів високої кваліфікації, серед яких використовувалася комплексна програма відновлювальних заходів, яка додатково включала прийом біологічно активних речовин.

Показано, що застосування цієї програми сприяло істотної оптимізації фізичної працездатності, функціональної підготовленості та функціонального стану кардіореспіраторної системи обстежених спортсменів.

Результати дослідження рекомендовані для практичного використання в системі підготовки спортсменів в цьому виді спорту.

ФУТБОЛ, ФІЗИЧНА ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ, ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН, КАРДИОРЕСПІРАТОРНА СИСТЕМА, БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ, ВІДНОВЛЕННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ

ABSTRACT

Thesis: 60 pages, 12 tables, 67 literary sources.

The object of the study is the level of functional preparedness and functional state of the cardiorespiratory system of high-skilled football players.

The purpose of the work is the experimental substantiation of the effectiveness of the use of a comprehensive program of rehabilitation measures, which includes the use of biologically active substances, among football players of high qualification in the preparatory and competitive periods of the annual training cycle.

Methods of research: analysis of literary sources; methods for determining the physical fitness, functional state of the cardiovascular and respiratory systems of the body using the computer program "ShVSM"; methods of mathematical statistics.

Within the framework of this study, the study of dynamics was conducted, within the framework of the preparatory and competitive periods of the annual training cycle, the main indicators of functional preparedness and functional state of the cardiorespiratory system of high-skilled football, among which a comprehensive program of rehabilitation measures was used, which additionally included the intake of biologically active substances. It was shown that the application of this program contributed to a significant optimization of physical efficiency, functional preparedness and functional state of the cardiorespiratory system of the examined athletes. The results of the study are recommended for practical use in the system of training of athletes in this sport.

FOOTBALL, PHYSICAL PREPARATION, FUNCTIONAL STATE, CARDIORESPIRATIVE SYSTEM, BIOLOGICAL ACTIVE SUBSTANCES, RESTORATION, EFFICIENCY.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ
І ТЕРМІНІВ

- аРWC₁₇₀ - абсолютна величина фізичної працездатності;
аМСК - абсолютне максимальне споживання кисню;
вРWC₁₇₀ - відносна величина фізичної працездатності;
вМСК - відносне максимальне споживання кисню;
ДТ - довжина тіла;
ЖЄЛ - життєва ємкість легенів;
ЗВ - загальна витривалість;
ЗПО - загальний периферичний опір;
ІГ - індекс гіпоксії;
ІС - індекс Скибинського;
МСК - максимальне споживання кисню;
МТ - маса тіла;
РФП - рівень функціональної підготовленості організму;
РФСзд - рівень функціонального стану системи зовнішнього дихання;
РФСссс - рівень функціонального стану серцево-судинної системи;
СІ - серцевий індекс;
СОК - систолічний об'єм крові;
Твд - час затримки дихання на вдиху;
Твид - час затримки дихання на видиху;
ХОК - хвилинний об'єм крові;
ШВ - швидкісна витривалість;
ШСВ - швидкісно-силова витривалість.

ВСТУП

Сьогодні однією з найбільш актуальних проблем фізичної культури і спорту є пошук шляхів і методів вдосконалення системи спортивної підготовки, спрямованої на комплексний розвиток рухових якостей і функціональних можливостей організму [1, 14, 27, 41].

В той же час, недостатньо розробленим є питання відносно особливостей застосування відновлювальних заходів в системі підготовки спортсменів. Встановлено, що при інтенсифікації спортивного тренування, а також застосуванні великих за об'ємом спеціалізованих навантажень, важливе значення має використання різноманітних засобів і методів відновлення.

Раціональне і планомірне застосування засобів відновлення, визначення їх ролі і місця в тренувальному процесі, як на рівні річного циклу, так і на його окремих етапах, багато в чому визначає ефективність усієї системи підготовки спортсменів різної кваліфікації.

Ефективний розподіл відновних засобів на різних рівнях структури тренувального процесу значною мірою обумовлює вдосконалення фізичної підготовленості спортсменів і досягнення високих і стабільних спортивних результатів.

У цьому плані широко використовується функціональне тестування, велике значення якого неодноразово підкреслювалося в літературі, усе більш важливу роль придбаває пошук стосовно природних і лабораторних умов тестуючих процедур малих навантажень, що не порушують запланованого навчально-тренувального процесу [2, 16, 25, 48, 55].

Останніми роками значне число досліджень присвячене вивченню морфофункціональних змін організму, що розвивається, при заняттях тим або іншим видам спортивної діяльності. Очевидно, що знання цих змін є необхідною основою для створення ефективної системи контролю за станом здоров'я тих, хто займається і корекції навчально-тренувального процесу. В

той же час, практично не вивченим є питання відносно оптимізації фізичної підготовленості, функціонального стану і адаптаційних можливостей спортсменів за допомогою додаткових відновних заходів.

На нашу думку, вивчення особливостей динаміки найважливіших параметрів фізичної підготовленості спортсменів, функціонального стану провідних фізіологічних систем організму (серцево-судинної і дихальної), їх загальних адаптаційних можливостей під впливом застосування спеціальних засобів відновлення, зокрема за рахунок використання біологічно активних добавок, має важливе значення як для оптимізації навчально-тренувального процесу спортсменів, так і збереження на належному рівні стану їх здоров'я.

Актуальність і безперечна, практична значущість вказаної проблеми послужили передумовами для справжнього дослідження.

В зв'язку з вищевикладеним, метою роботи було експериментальне обґрунтування ефективності застосування комплексної програми відновлювальних заходів, яка включала додаткове використання біологічно активних речовин, в системі відновлювальних заходів футболістів високої кваліфікації у підготовчому та змагальному періодах річного циклу спортивної підготовки.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Особливості тренувальної і змагальної діяльності з точки зору загальної теорії адаптації

На загальновизнану думку величезний вплив на розвиток теорії і методики підготовки спортсменів у спорті надає теорія адаптації, що бурхливо розвивається в останні роки. Пов'язано це з тим, що будь-яка спортивна діяльність є тією сферою життя людини, в якій різні функціональні системи організму нерідко працюють в режимі гранично можливих реакцій, що і створює гарні передумови для вивчення різноманітних адаптаційних реакцій [2, 3, 11, 38, 44].

Прояви адаптації в спорті винятково різноманітні. В процесі тренування доводиться стикатися з адаптацією до фізичних навантажень самої різної спрямованості, координаційної складності, інтенсивності і тривалості, з використанням широкого 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 т.п.), що в значній мірі визначають характер формування адаптаційних реакцій [4, 19, 21, 30].

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'ячі, естафетні палички та ін.), що створює додаткові проблеми пристосування організму до умов навколишнього середовища. Адаптації в спорті, що на відміну від багатьох інших сфер людської діяльності, які характеризуються необхідністю пристосування до екстремальних умов, є багатоступінчастість адаптації до умов зовнішнього середовища, що ускладнюються [4, 25, 33, 41, 54].

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

Тривале утримання високого рівня адаптаційних реакцій у сучасному спорті характерно для завершального етапу багаторічної підготовки, пов'язаного зі збереженням досягнень на максимально доступному рівні, і має свою складну специфіку. Найвищий рівень пристосування функціональних систем організму у відповідь на тривалі, інтенсивні і різноманітні подразники може бути збережений лише при наявності напружених навантажень [26, 38, 41, 57].

Окремою проблемою адаптації в легкій атлетиці і в спорті взагалі, є розвиток адекватних адаптивних реакцій в умовах виключної варіативності змагальної діяльності. Це зумовлює таке формування довгострокової адаптації, яка, поряд зі стабільністю основних адаптаційних реакцій, які забезпечують діяльність функціональних систем, передбачала б широкую варіативність реакцій строкової адаптації при досягненні заданого результату.

Необхідність збереження певного результату діяльності, наприклад, підтримки заданої швидкості на дистанції при прогресуючому розвитку втоми, що часто досягає важких форм при великих порушеннях гомеостазу організму спортсмена, пов'язана з формуванням специфічних і виключно рухомих адаптаційних реакцій, що проявляються в істотних коливаннях основних параметрів структури рухів і психічних проявів, що забезпечують, у кінцевому рахунку, ефективне рішення рухового завдання [5, 16, 37, 44].

Як відомо, в основі спортивної підготовки лежить повторне виконання вправ, перенесення різного роду навантажень, повторний прояв підвищених функцій органів і систем організму спортсменів, у тому числі його свідомості

і психіки на різні незвичні і незнайомі впливи. Все це є функціональним навантаженням для спортсмена, у відповідь на що організм пристосовується до нових вимог, покращуючи і зміцнюючи працездатність задіяних органів і систем, тобто відбувається пристосування (адаптація) організму до пропонованих до нього підвищених вимог.

Однак не всі спортсмени однаково швидко і повністю адаптуються до одних і тих же умов середовища. Мають значення стать, вік, тип нервової системи, стан здоров'я, функціональний стан, рівень тренуваності, психоемоційної стійкості і т.д. [26, 37, 38, 41, 56].

На думку більшості фахівців, важливим компонентом адаптивної реакції організму є стрес-синдром, який розглядають як стан його загального напруження, що виникає при впливі винятково сильного подразника [8, 19, 30, 41, 46].

Можливі реакції двох видів:

1) якщо збудник занадто сильний або діє довго, настає завершальна фаза стрес-синдрому – виснаження;

2) якщо подразник не перевищує адаптивних резервів організму, відбувається мобілізація і перерозподіл енергетичних і структурних ресурсів організму, активізуються процеси специфічної адаптації і т. д. [11, 22, 34, 45].

У спортивному тренуванні і змагальній діяльності розвиток реакції першого виду відзначається при плануванні надмірних навантажень, що не відповідають можливостям спортсмена, виступі в напружених змаганнях, що відрізняються великою тривалістю і виключно гострою конкуренцією. Особливо часто такі реакції спостерігаються в учасників бігу на довгі дистанції [12]. Реакція другого виду є основною, стимулюючою формування адаптації. Її роль проявляється в мобілізації енергетичних і структурних ресурсів організму, збільшення концентрації глюкози в крові, жирних кислот, амінокислот, нуклідів, посиленні діяльності серцево-судинної і дихальної систем, що забезпечують доступ субстратів і кисню до органів і тканин, які несуть найбільше навантаження.

Крім вищевикладеного необхідно відзначити, що всі пристосувальні реакції людського організму можна розділити на: термінові і довготривалі; вроджені та набуті. Посилення дихання або перерозподіл кровотоку у відповідь на фізичне навантаження, підвищення порогу слухового сприйняття при шумі, посилення частоти серцевих скорочень при психічному порушенні тощо – це всі термінові вроджені реакції. За допомогою вправ 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 пов'язана з силою подразника і рівнем функціональних можливостей органів і систем конкретної людини. Спроби запропонувати організму, особливо тому, що розвивається, навантаження, які не відповідають його строковими адаптаційним можливостям, успіху не призводять і загрожують несприятливими змінами у діяльності різних органів і систем. Термінова адаптаційна реакція обумовлена величиною подразника, тренуваністю спортсмена, здатністю його функціональних систем до ефективного відновлення і в цілому досить швидко переходить [12, 33, 42, 59].

У свою чергу термінові адаптаційні реакції можуть бути підрозділені на три стадії. Найбільш наочно їх наявність проявляється 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, споживанні кисню, накопиченні лактату в крові і т.д. Друга стадія настає, коли діяльність функціональної системи протікає при стабільних характеристиках основних параметрів її забезпечення, в так званому стійкому стані. Третя стадія характеризується порушенням встановленого балансу між запитом і його задоволенням і вичерпанням вуглеводних ресурсів організму [5, 14, 21, 29, 51].

Надто часте пред'явлення організму спортсмена вимог, пов'язаних з переходом в третю стадію строкової адаптації, може негативно вплинути на темпи формування довгострокової адаптації, а також призвести до негативних змін у стані різних органів [9, 15, 24, 31, 49].

Кожна з цих стадій строкової адаптації пов'язана з включенням функціональних резервів відповідного ешелону. Перший з них мобілізується при переході від стану відносного спокою до м'язової діяльності та забезпечує роботу до появи явищ компенсованого стомлення, другий – при продовженні роботи в умовах прогресуючого стомлення. Використання резервів другого ешелону пов'язано з мимовільною відмовою від виконання заданої роботи у зв'язку з вичерпанням відповідних фізичних і психічних ресурсів. В умовах фізичних навантажень, характерних для тренувальної і змагальної діяльності, всі резерви не використовуються, що дає підставу для виділення третього ешелону резервів, які мобілізуються організмом лише у вкрай екстремальних умовах.

На відміну від строкової, довготривала адаптація виникає поступово, в результаті тривалого або багаторазової дії на організм певних подразників. По суті, довготривала адаптація розвивається на основі багаторазової реалізації строкової адаптації і характеризується тим, що в результаті поступового кількісного накопичення певних змін організм отримує нову якість – з неадаптованого перетворюється в адаптований [16, 37, 48, 55].

Механізм довготривалої адаптації зводиться до того, що при збільшенні навантажень необхідних 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 впливів, які стимулювали гіперфункції органу, підданого гіпертрофії, то функціональне навантаження на одиницю його обсягу стане настільки низьким, що це різко

сповільнить синтез білка в його клітинах і маса органу почне зменшуватися [19, 20, 41, 43, 59].

Формування довгострокових 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 додавання ефектів строкової адаптації, що багаторазово повторюється. У другій стадії, на тлі планомірно зростаючих і систематично повторюваних 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, тісному взаємозв'язку регуляторних та виконавчих органів. Нарешті, четверта стадія настає при нераціонально побудованому, зазвичай надмірно напруженому тренуванні, неповноцінному харчуванні і відновленні і характеризується зношуванням окремих компонентів функціональної системи [22, 25, 31, 42].

Раціонально побудований тренувальний процес передбачає перші три стадії адаптації. При цьому слід вказати на те, що перебіг адаптаційних реакцій в межах зазначених 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 проявляється в його здатності до досягнення спортивного результату, запланованого на даному етапі спортивного вдосконалення [23].

Істотними відмінностями адаптаційних реакцій у різних за віком і

кваліфікації спортсменів є і те, що з ростом спортивної майстерності пристосувальні реакції стають все більш специфічними, значно зменшується, а іноді і взагалі не проявляється ефект перехресної адаптації [24, 35, 49].

Ефективний розвиток довготривалої адаптації пов'язаний з систематичним застосуванням навантажень, які пред'являють високі вимоги до адаптивної системи. Інтенсивність розвитку довгострокових адаптаційних реакцій визначається величиною однократного навантаження, частотою їх застосування і загальною тривалістю тренування. Найбільш ефективно довготривала адаптація розвивається при частому використанні великих і значних навантажень, які пред'являють високі вимоги до функціональних систем організму [11, 26, 32, 44].

Довготривала адаптація характеризується не тільки збільшенням потужності функціональних систем, що виникають внаслідок значних структурних перебудов різних органів і тканин, але і істотній економізацією функцій, підвищенням рухливості і стабільності 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 більш стійка до процесів деадаптації.

На початку цілеспрямованого тренування процес адаптації протікає інтенсивно. Надалі, у міру підвищення рівня розвитку рухових якостей та можливостей різних органів і систем, темпи формування довгострокових адаптаційних реакцій істотно сповільнюються. Ця закономірність проявляється як на окремих етапах підготовки юних спортсменів, так і протягом багаторічної підготовки [5, 27, 33, 41, 58].

Розглядаючи взаємодію строкової та довготривалої адаптації слід вказати на те, що перехід від термінового, багато в чому недосконалого, етапу адаптації до довготривалого – вузловий момент адаптаційного процесу, так як є свідченням ефективного пристосування до відповідних факторів зовнішнього середовища. Для переходу строкової адаптації в гарантовану

довготривалу всередині виниклої функціональної системи має відбутися важливий процес, пов'язаний з комплексом структурних і функціональних змін в організмі, що забезпечують розвиток, фіксацію і збільшення потужності системи відповідно до пропонованих їй вимог [9, 27, 38, 51].

Адаптацію слід розглядати як формування нової функціональної системи, в якій закладений пристосувальний ефект. Сама система виступає як складний фізіологічний механізм, змістом якого є отримання корисного пристосувального результату. Системна організація адаптивних реакцій припускає можливість їх здійснення на рівні фізіологічно і морфологічно незрілого організму.

Концепція системогенезу П.К. Анохіна дає цьому наступне підтвердження: у ході індивідуального розвитку дитини адаптуються системи, що забезпечують його виживання. У зв'язку з цим очевидно, що при оцінці адаптивних можливостей дітей і підлітків до фізичного навантаження необхідно виділяти не стільки абсолютні зрушення в роботі окремих систем і органів, скільки показники їх узгодженості, інтегративної функції, що забезпечує сам адаптаційний ефект. Адаптація до фізичного навантаження – типовий приклад адаптації на системному рівні [29].

Процеси адаптації, пов'язані з фізичним навантаженням, з тренуванням істотно варіюють від її змісту. Може відбуватися адаптація скелетних м'язів (метаболичні зміни або збільшення площі поперечного перерізу), серця або дихальної системи (збільшення максимальної дихальної здатності), нервової системи (внутрішньо- і міжм'язова координація).

Більша 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 зростання обсягу навантаження. Фізіологічні зміни, викликані адаптацією в період тренування, можуть також змінюватися у зворотному напрямку після її припинення [4, 7, 30, 41, 52].

Підвищення функціональних можливостей спортсменів різних віків, розвиток рухових якостей, виховання волі і характеру, освоєння спортивної техніки і тактики – все, що в комплексі становить їх спортивну підготовленість, – теж результат адаптації під впливом повторюваних і зростаючих вимог і впливів спортивного тренування [1, 19, 31, 48].

Досягнутий рівень адаптаційних змін, викликаних тренувальними і навчальними вправами, може підтримуватися тривалий час навантаженнями в 70-80% від максимальної з інтервалами, що залежать від особливостей виду спорту. Найчастіше для цієї мети проводяться заняття двічі на 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 більш ефективних адаптивних 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, часового поясу, клімату та ін. При дуже жорсткому режимі тренування, не відповідному підготовленості, може відбутися зрив адаптації – чи не найголовніша причина перетренування.

Механізм адаптації зачіпає багато сторін життєдіяльності організму. Але головне в цьому механізмі – відновлення витрачених ресурсів. Відомо, що будь-яка діяльність особи, фізична та розумова, вимагає певних витрат енергії. В ході роботи виникає стомлення, що ліквідується під час пасивного та активного відпочинку, а також тренувальних занять з меншим навантаженням або роботи іншого характеру. Стомлення проходить за рахунок відновлення витрачених ресурсів. Ось чому говорять, що спортивне тренування – це поєднання роботи і відпочинку, стомлення й відновлення [2, 32, 33, 48].

Зазвичай в звичній діяльності витрати енергії швидко відновлюються

як в процесі роботи, так і після неї. Інша справа, якщо фізична діяльність пред'являє організму більш високі вимоги. При безперервній, посиленій діяльності зростають проти звичайної витрати енергії, різкіше знижується кількість речовин, що забезпечують її, значніше витрачаються інші ресурси організму, виникає більше, ніж зазвичай, стомлення. Ці зрушення в найбільшій мірі виражені в органах і системах, відповідальних за виконання посиленої діяльності. В результаті великого зниження енергетичних ресурсів організму, його нервово-психічних сил їх відновлення відбувається з перевищенням колишнього рівня. Таке явище називають надвідновленням, або гіперкомпенсацією. Очевидно, таким чином, що і різні відновлювальні процеси в організмі є проявом складних адаптивних реакцій цілісного організму [2, 34, 42, 55].

В цілому, представлені в даному підрозділі матеріали переконливо свідчать про важливу роль теорії адаптації в розумінні основних закономірностей впливу тренувальних і змагальних навантажень на організм людини, що абсолютно необхідно для науково обґрунтованої побудови навчально-тренувального процесу, раціонального застосування різноманітних відновлювальних заходів. Важливо зазначити, що особливе значення все вищевикладене має для процесу багаторічної підготовки юних спортсменів, у зв'язку з незавершеністю морфофункціонального розвитку їх організму.

1.2 Загальна характеристика основних критеріїв оцінки функціональної підготовленості спортсменів

Раціональне побудова тренувальних занять в будь-якому виді спорту передбачає обов'язкову оцінку рівня їх поточної фізичної або функціональної підготовленості. Особливе значення цей факт має відносно початківців спортсменів, оскільки ігнорування об'єктивного рівня їх функціональних можливостей може привести до несприятливих наслідків [15, 21, 35].

Традиційно при оцінці рівня функціональної підготовки спортсменів в різних видах спорту основна увага приділяється контролю за рівнем їх загальної та спеціальної фізичної працездатності, а також за станом системи енергозабезпечення м'язової діяльності. На загальновизнану думку оптимальний рівень фізичної працездатності, в поєднанні з необхідним функціональним станом основних енергетичних показників, є необхідною умовою для досягнення високих спортивних результатів [12, 24, 36, 59].

Рядом авторів для оцінки ефективності функціонування системи енергозабезпечення м'язової діяльності, пропонується використовувати цілий ряд критеріїв: потужність, ємність, реалізація, економічність, рухливість, стійкість, швидкість розгортання реакцій, "точність" регулювання і т.п. [37].

На загальновизнану думку потужність визначається верхніми максимальними межами функціонування системи і тісно пов'язана з максимальною аеробною та анаеробною продуктивністю.

Аеробна потужність визначається здатністю організму використовувати енергію в аеробних умовах. У цьому випадку ресинтез АТФ в м'язовій клітці здійснюється за рахунок хімічних реакцій аеробного типу. На думку ряду авторів найбільш інформативним показником діяльності функціональних систем організму, що визначає потужність аеробного енергозабезпечення, є величина максимального споживання кисню (МСК), яка нерідко розглядається ще і в якості важливого критерію загальної працездатності та рівня тренуваності спортсмена [2, 9, 37, 38, 44].

Величина МСК залежить від статі, віку, тренуваності, генетичних факторів середовища перебування людини і ряду інших параметрів. Разом з тим, МСК є відносно стійким індивідуальним показником, генетично обумовленим, і відображає особливості конституціональної типу організму [12, 17, 39, 41].

Згідно з результатами цих досліджень на частку генетичних факторів припадає близько 80% мінливості МСК і лише близько 20% на частку впливів зовнішнього середовища, що вказує на відносне обмеження

можливостей збільшення аеробної потужності шляхом тренування. Відомо, наприклад, що в річному циклі тренувальних занять максимальна аеробна продуктивність змінюється лише на 12,5% [2, 8, 38, 49].

Дослідженню вікових змін МСК присвячено достатньо велика кількість експериментальних робіт, що охоплюють широкий віковий діапазон від 3 до 70-80 років. Відзначено, що з віком абсолютна величина МСК (л/хв) збільшується паралельно зі наростанням маси тіла, тому при оцінці індивідуальних можливостей організму необхідно враховувати масу тіла.

У зв'язку з розглядом особливостей величини МСК як інтегрального показника, що характеризує не тільки аеробну потужність, але і ступінь "стійкості" всіх функціональних систем організму, неодноразово висловлювалася думка про необхідність використання МСК при оцінці індивідуальних можливостей початківців спортсменів у тих видах фізичних вправ, які пов'язані з переважним проявом витривалості.

Як вже зазначалося, поряд з аеробною, велике значення в діяльності організму має анаеробна продуктивність, визначається його здатністю використовувати енергію в безкисневому режимі і пов'язана, щонайменше, з двома типами реакцій, в процесі яких відбувається ресинтез АТФ – креатинфосфокіназною реакцією і гліколізом [5, 18, 25, 40].

Відомо, що максимальна анаеробна продуктивність залежить від потужності внутрішньоклітинних анаеробних ферментативних систем, загальних запасів енергетичних речовин в м'язах, забезпечення субстратом енергетичних перетворень, головним чином, глікогену, структурних властивостей (функціональної стійкості) механізмів забезпечення підтримки гомеостазу в анаеробних умовах м'язової діяльності та інших. Функціональні можливості організму спортсменів, пов'язані з анаеробної потужністю, найбільш повно можуть бути оцінені за показниками кисневого боргу, лактатної і алактатної потужності, максимальної лактатної фракції крові [40].

Виходячи з особливостей різних видів спорту, що характеризуються виконанням роботи як аеробного та анаеробного характеру, дуже важливим

при оцінці ступеня підготовленості осіб, які спеціалізуються в даних видах, є показники, що відображають у тій чи іншій мірі ефективність функціонування систем енергозабезпечення.

Одним з таких показників є стійкість системи, під якою розуміється здатність утримання високого рівня енергетичних і функціональних реакцій, насамперед, величини споживання кисню і кисневотранспортної системи в цілому досить тривалий час. Слід зазначити, що на етапі початкової підготовки здатність утримувати високі величини споживання кисню є навіть більш важливим критерієм оцінки ефективності енергозабезпечення організму, ніж абсолютне значення МСК. Стійкість систем визначається також резервом допустимих для використання субстратних фондів та допустимих обсягів метаболічних змін при роботі [7, 16, 31, 41, 42].

Не менш важливим фактором є економічність системи, яка відображає, з одного боку, функціональну і метаболічну вартість конкретного виду роботи, газотранспорту і споживання кисню, а з іншого – загальну економічність споживання енергії. При оцінці економічності виконаного фізичного навантаження рекомендується орієнтуватися на співвідношення малоекономічного анаеробного і економічного аеробного шляхів енергозабезпечення, а також на величину загальних енерговитрат на одиницю виконаної роботи.

Важливим показником ефективності функціонування систем енергозабезпечення в організмі спортсмена є відношення рівня споживання кисню під час змагальної діяльності до максимальної аеробної продуктивності, а також величина анаеробного переходу (АП). Очевидно, що чим вищий рівень останнього, тим пізніше, при зростанні швидкісної витривалості, включається анаеробний механізм ресинтезу АТФ. При цьому необхідно зазначити, що якщо рівень МСК у спортсменів, які досягли певних результатів, може підвищуватися поступово і незначно, то рівень АП має здатність до істотного зростання.

Так, було відзначено, що АП у нетренованих осіб спостерігається при

навантаженнях потужністю 50% і менше від МСК, тоді як у висококваліфікованих спортсменів цей перехід на інший вид енергозабезпечення встановлюється на рівні 80% від МСК.

На думку багатьох фахівців одним з найбільш важливих факторів загальної підготовленості є реалізація функціонального потенціалу організму спортсмена. Як вказують дані автори, ступінь реалізації функціональних можливостей організму визначається як характером тренувального процесу, так і вродженими вадами.

При оцінці ефективності системи енергозабезпечення не менш важливим, поряд з перерахованими критеріями, є визначення, на основі функціонально-тимчасового принципу, типу фізіологічної адаптації організму. Було запропоновано два основних типи стратегії адаптивної поведінки. До основних особливостей першого типу була віднесена здатність організму до високого рівня активізації фізіологічних реакцій з високим ступенем надійності у відповідь на значні, але короткочасні впливи.

Високий рівень фізіологічних реакцій може підтримуватися протягом відносно короткого відрізка часу, до тривалих ж навантажень, навіть якщо вони середньої величини, такий організм мало пристосований (стратегія типу "спринтер"). При другому типі адаптивного поведінки організм значно менш стійкий до короткочасних впливів, але має здібності добре переносити тривалу роботу (тип "стайер"). Безперечно, що існують і проміжні типи. Можливо, що в процесі онтогенезу стратегія може трохи змінюватися, проте найбільше значення в їх формуванні безумовно належить до генетичних факторів. Цілком імовірно, що у однієї і тієї ж людини різні функціональні системи можуть мати різні фізіологічні стратегії адаптації.

Є підстави припускати, що особи з спринтерським типом адаптації системи енергозабезпечення та регулювання мають більш значні резерви, великі можливостями їх мобілізації, але при цьому володіють слабкою регенераторно-синтетичної функцією. У таких спортсменів одночасне поєднання фізичної роботи і відновних процесів виражено слабше і для

зазначених процесів потрібні більш чітка ритмічність. У теж час, у спортсменів, з переважанням другого типу адаптації, можливості і ступінь швидкості мобілізації не високі, але робочий процес більш легко поєднується з процесом відновлення, що забезпечує можливість виконання тривалого фізичного навантаження [6, 19, 43, 44, 58].

Беручи до уваги зазначені теоретичні положення слід враховувати і те, що саме тренувальне навантаження також накладає відбиток на відповідну реакцію організму. Так при короткочасній, але інтенсивної м'язовій діяльності організм може розвивати максимум роботи, спрямованої на збереження гомеостазу, а регенераторно-синтетичні процеси будуть включатися після звільнення організму від впливу. При тривалому навантаженні адаптаційні перебудови будуть визначатися своєчасним включенням відновних процесів, їх вираженістю та тривалістю.

Наведені матеріали переконливо свідчать про існування досить інформативних біоенергетичних і функціональних критеріїв оцінки ефективності систем енергозабезпечення, що відіграють важливу роль у забезпеченні м'язової діяльності.

Не менш важливим параметром фізичної підготовленості організму є рівень його фізичної працездатності [7, 19, 22, 45].

Фізична працездатність проявляється в різних формах м'язової діяльності і залежить від морфологічного і функціонального стану різних систем організму. Розрізняють ергометричні і фізіологічні (біохімічні) показники фізичної працездатності. Для оцінки працездатності при руховому тестуванні зазвичай використовується сукупність цих показників, тобто результат виконаної роботи та рівень адаптації організму до даного навантаження [18, 27, 46].

Рівень розвитку окремих компонентів фізичної працездатності у різних людей різний. Він залежить від спадковості і від зовнішніх умов – професії, характеру фізичної активності, виду спорту і т.п. Безперечний вплив на працездатність має стан здоров'я.

У більш вузькому сенсі фізичну працездатність розуміють як функціональний стан кардіореспіраторної системи. Такий підхід виправданий двома практичними аспектами. У повсякденному житті інтенсивність фізичного навантаження невисока, вона має аеробний характер, тому звичайну роботу лімітує саме система транспорту кисню. З іншого боку, збільшення поширення коронарної хвороби, інфаркту міокарда, порушень кровообігу головного мозку, гіпертензії, змушує зосередити увагу знову таки на стані кардіоваскулярної системи. Тому при масових обстеженнях часто обмежуються визначенням максимуму аеробної потужності, що цілком обґрунтовано прийнято вважати головним чинником працездатності [19, 21, 33, 47].

Висновок про рівень фізичної працездатності можна зробити тільки після комплексної оцінки її складових компонентів. При цьому, чим більше кількість врахованих факторів, тим точніше буде уявлення про працездатність обстежуваного.

1.3. Загальна характеристика відновлювальних заходів, які застосовуються серед спортсменів у різних видах спорту

Ефективність підготовки спортсмена багато в чому залежить від правильного ставлення тренера до відновних засобів.

Кожна відновлювальна процедура є додатковим навантаженням на організм, висуваючи часом значні вимоги до його функціональних систем. Таким чином, ігнорування цього може призвести до важкої перевтоми [48].

Плануючи використання відновлювальних засобів у процесі підготовки спортсменів, слід керуватися тим, що застосування найбільш потужних засобів призведе до раннього звикання до них і вони не виявляться ефективними на пізніх етапах багаторічного вдосконалення, коли це дійсно необхідно [5, 17, 21, 36, 49].

Сучасні тренувальні і змагальні навантаження – це, насамперед, значна

витрата м'язів і нервової енергії організму. Подвійна енергетична витрата вимагає відповідного не тільки відновлення, але і надвідновлення, без якого неможливі успіхи в спорті. Будь-яке навантаження вимагає відновлення витрат, а без нього неможлива і адаптація [17, 39, 42, 50].

Сьогодні тренувальна робота і відновлення – рівні за значенням сторони спортивної підготовленості. Спорт ставить досить жорсткі вимоги до способу життя спортсмена і тільки в співдружності тренера і батьків можливо виконати ці вимоги, досягти спортивного вдосконалення. Все це повинно сприяти зміцненню здоров'я спортсмена, підвищенню його працездатності, зниженню ризику захворюваності.

Тренування повинне в цілому забезпечувати ефективний процес відновлення, але лише при правильній побудові і суворій індивідуалізації, оптимальній відповідності між тренуваннями [22, 36, 50, 51].

Тому при роботі з початківцями спортсменами можна застосовувати лише найбільш прості засоби відновлення, головним чином, педагогічні, тобто раціональне планування процесу тренування і окремого тренувального заняття, правильне поєднання в ній загального і спеціального, полегшеного і важкого, доцільне поєднання роботи і відпочинку, введення спеціальних відновлювальних циклів, днів профілактичного відпочинку, створення чіткого ритму в тренуванні і житті спортсменів, використання різноманітності зовнішніх умов, правильний вибір снарядів, місць занять, раціональний підбір тренувальних засобів і методів. При цьому, повинні широко застосовуватися періоди пасивного та активного відпочинку, відновлювальні мікроцикли. Пасивний відпочинок протягом дня, вільного від фізичних вправ, зазвичай проводиться не частіше одного дня в тиждень. Відпочинок протягом двох і більше днів поспіль використовується лише в особливих випадках [18, 24, 32, 45, 52].

Пасивний і тим більш тривалий відпочинок після тренувального навантаження в роботі зі спортсменами не завжди є кращим засобом для швидкої ліквідації стомлення і відновлення сил. Багато дослідників в цій

області рекомендують використовувати вправи місцевого впливу: розслаблення м'язів, струшування кінцівок, маятникоподібне розмахування руками і ногами, перехід з однієї пози в іншу, використовуючи розслаблення м'язів та ін.

Дуже ефективні вправи, що виконуються для цієї мети, проводять у воді. Наприклад, спокійне плавання або лежачи у воді тримаючись за додаткові предмети – виконання легких рухів ногами і тулубом, намагаючись розслабити м'язи. Подібного роду вправи корисні не тільки для відпочинку, але і для вдосконалення вміння розслаблювати м'язи.

У тренувальні заняття активний відпочинок включається після вправ, які проводять з збільшеним навантаженням. Це дозволяє збільшити щільність і, отже, обсяг тренувальної роботи в загальній сумі. Однак треба враховувати, що вправи, які включаються в роботу з метою активного відпочинку, не зменшують втому від всієї суми тренувальної роботи, але полегшують навантаження на нервову систему і психічну сферу спортсмена. Дуже ефективні вправи активного відпочинку для юних спортсменів з більш широким колом впливу. Наприклад, біг в спокійному темпі на природі, їзда на велосипеді, плавання, рухливі і спортивні ігри, прогулянкова ходьба протягом 30-40 хвилин і більше [11, 19, 42, 53].

Для активізації відновних процесів у підготовці спортсменів важливе значення мають також психологічні засоби відновлення, які активно впливають на процеси відновлення самого спортсмена, його думки, настрої, стан нервово-психічної сфери. Рекомендується застосовувати різні нетрадиційні форми проведення тренувальних занять (заняття під музику, аеробіка) як засіб підвищення емоційності. Подібний вид діяльності сприяє також поліпшенню фізичної і психічної підготовленості, удосконалюють здатність координувати рухи [17, 28, 39, 54].

Як прийнятні в роботі з молодими спортсменами засобів відновлення можна виділити прості медико-біологічні засоби, які можуть застосовуватися в процесі підготовки спортсменів і сприяти природним процесам

відновлення, підвищувати його ефективність. Такі засоби стимулюють м'язову діяльність і швидко відновлюють працездатність, дають можливість підвищити частоту занять і збільшити навантаження в них. Ці засоби грають дуже важливу роль у сучасній підготовці як юних спортсменів, так і спортсменів високого класу. У всіх випадках медико-біологічні засоби відновлення проводяться під наглядом медичного персоналу, тренера і батьків [14, 21, 28, 42, 55].

До них відносяться: фізіотерапевтичні процедури (масаж і самомасаж), різні теплові процедури, гідротерапія, бальнеотерапія, вітамінізація, спеціальне харчування, деякі фармакологічні засоби та їх комплексне застосування.

Фізіотерапія включає в себе багато засобів. Серед них і сьогодні найбільше значення в підготовки юних спортсменів має масаж.

Масаж прискорює процес відновлення, робить м'язи більш еластичними і працездатними, позитивно впливає на центральну нервову систему, активізує діяльність систем кровообігу і дихання, сприяє збільшенню кількості еритроцитів і вмісту гемоглобіну в периферичній крові і тим самим підвищує інтенсивність відновних процесів, покращуючи самопочуття юного спортсмена. Найбільший результат у відновленні досягається щоденним масажем, що впливає на м'язи всього тіла. Тривалість його зазвичай 60 хвилин. Необхідний і місцевий масаж, що знімає значне стомлення з окремих м'язових груп, знижує їх напруженість і повертає еластичність. Найбільше потребують місцевого масажу м'язи, до яких пред'являються найбільш значні вимоги – м'язи ніг у бігунів [17, 31, 55, 56].

Кожного спортсмена треба навчити основним прийомам самомасажу і щодня робити його. До основних прийомів відносяться: розминка, потряхування, розтирання, рух в суглобах. Найкращий час для цього після тренування або незадовго до сну, тривалість 15-20 хвилин. У сеансі самомасажу не слід застосовувати багато прийомів. Вибір їх повинен визначатися метою і ефективністю застосування на тій або іншій ділянці тіла.

Там, де можливо, самомасаж роблять двома руками. Якщо потрібно підвищити м'язовий тонус, підготувати м'язи до фізичних навантажень можна виконати самомасаж рушником або застосувати такі прийоми, як подвійний гриф і постукування. При значній втомі, роблять легкий масаж, з допомогою поглажування, розминання, поєднуючи з водно-тепловими процедурами.

Теплові процедури також відіграють значну роль у відновленні сил спортсмена. Серед них перше місце займає лазня. Вплив банних процедур полягає в особливому впливі на організм температурних подразників гарячого, насиченого водяною парою повітря. Вплив цих процедур проявляється в примусовому прогрівання організму, викликає зміни терморегулюючої функції людини та відповідні реакції серцево-судинної, дихальної, видільної та інших систем. В умовах прогрівання відбувається розподіл крові, яка від внутрішніх органів переміщується до периферії. Одночасно стимулюються процеси обміну речовин і різних біохімічних реакцій, що інтенсивно протікають в період фізичної роботи. Збільшується проникність шкірного покриву, розширюються пори, посилено функціонують потові залози, видаляються з організму шлакові продукти. Температура повітря не повинна перевищувати 40–55 градусів, вологість його до 85-95%, тривалість перебування від 5 до 20 хвилин. Великі можливості для відновлення сил і підвищення працездатності будуть мати лазні з насиченими ароматами хвої, евкаліпта, ромашки [19, 28, 34, 57].

У підготовці спортсменів високого класу може використовуватися також сауна і деякі теплові процедури як загального, так і місцевого значення з використанням спеціальних індивідуальних камер, інфрачервоне і лампове опромінення, лампи солюкс і інші теплові випромінювачі. Для місцевих впливів ефективні прогрівання пов'язками і аплікаціями з озокеритом, парафіном, лікувальною гряззю [16, 21, 57, 58].

Найбільшу ефективність в якості засобів відновлення та підвищення працездатності спортсменів мають водолікувальні процедури у вигляді

обтирання, обливання, душі з різним тиском води, відновлювальні ванни і водний тренінг з виконанням різних ігрових вправ [17, 24, 36, 59].

Обтирання є найбільш м'якою водною процедурою. Проводиться губкою або рушником. Спочатку обтирається верхня частина тіла, потім – нижня. Обтирання проводиться до почервоніння шкіри і появи відчуття тепла. Тривалість процедури 4-5 хвилин.

Обливання являє собою більш сильну процедуру. Струмені води, що падають на тіло, підсилюють ефект роздратування. Обливання провокує спазм і подальше швидке розслаблення шкірних судин, що є для них своєрідною гімнастикою. Воно також підвищує тонус нервово-м'язового апарату, збільшує працездатність, викликає відчуття бадьорості. Температура води поступово знижується на один градус. Тривалість процедури обливання в поєднанні з подальшим розтиранням 3-4 хвилини.

Душ – наступна по інтенсивності процедура. Він забезпечує термічні навантаження, є прекрасною тренуванням судин і сприяє посиленню циркуляції крові і лімфи. Крім того, він виконує гігієнічні функції, покращує дихання шкіри, надає масажне вплив на шкіру і підшкірні тканини. В залежності від інтенсивності механічного впливу на тіло людини, душі бувають: пилові, дощові, голчасті. Найбільш простим і ефективним є контрастний душ, коли потоки теплою або гарячої води змінюються потоками прохолодною або холодної води. Цей метод не вимагає великих витрат часу, фізіологічно обґрунтований і доступний. Юним спортсменам рекомендується застосовувати контрастний душ після проведення тренувальних занять у поєднанні з обтиранням.

Відновлювальні ванни є найбільш універсальним відновним засобом. Ефект ванн складається з впливу трьох факторів: механічного, термічного та хімічного. Загальне розслаблення тіла спортсмена в зваженому стані в теплій або гарячій воді, насиченій спеціальними речовинами, створює ідеальні умови для якнайшвидшої течії відновлювальних реакцій організму спортсмена, особливо після збільшеного фізичного навантаження. Найбільш

легкодоступні для повсюдного використання евкаліптові, солоні і хвойні ванни.

Одним з ефективних відновлювальних заходів є водний тренінг, який здатний поліпшити і підтримати на належному рівні фізичну підготовку, а також допомогти розвитку певних навичок, підвищити працездатність спортсменів, можливість змінити середовище і внести розмаїтість у тренувальний процес, відновити їх після монотонних тренувальних занять, зняти стрес, нормалізувати психоемоційний стан, підвищити свою самооцінку. Головне достоїнство вправ у воді в тому, що вода підтримує вагу тіла і ризик травми для юних атлетів знижений [27, 39, 44, 58, 59].

Тиск води сприяє поліпшенню кровообігу; стимулює видих, але ускладнює вдих, розвиваючи дихальну мускулатуру; щільність води надає масажну дію, що сприяє розслабленню, швидкому відновленню, зниженню фізичної і розумової напруги і підвищує працездатність; термічні властивості води діють як загартовуючий фактор.

Програма водного заняття для спортсменів повинна відповідати віковим вимогам і умовам, в яких проходить тренування. Водний тренінг повинен будуватися точно так само, як і будь-які тренувальні заняття, починатися з розминки достатньої тривалості і закінчуватися повноцінними відновними вправами. Однак водне середовище вносить свою специфіку в структуру занять. Завдання підготовчої частині – розігрів і акліматизація до води. Можна в цій частині виділити три фази. Перша – пасивний розігрів за рахунок теплового душа, що важливо з точки зору гігієни. Друга – активний розігрів на суші. Третя – активна розминка у воді. Тривалість підготовчої частині становить від 10-12% від усього часу занять. У розминку входять вправи на гнучкість, на підвищення частоти пульсу, вправи на статичне і динамічне розтягування м'язів, від яких залежить амплітуда рухів і розігриваючі вправи (біг, підскоки, стрибки). Можливий варіант більш поступового переходу від суші до води і виконання кількох вправ на борту басейну із зануренням у воду ніг.

Основна частина займає близько 80% часу від усього заняття. Варіанти основної частини розрізняються підбором засобів, дозуванням окремих вправ, темпом їх виконання і амплітудою рухів. Рекомендується включати вправи на зміцнення серцево-судинної системи, на вдосконалення спеціальних навичок, на розвиток протилежних груп м'язів, щоб зрівноважити тренувальне навантаження на основні м'язи. Заняття в основній частині проводиться як на мілкій воді, так і на глибокій.

У заключній частині рекомендується використовувати різного роду ігри, вправи на розслаблення і вільне спокійне плавання.

Заняття необхідно проводити регулярно, раз на тиждень, починаючи з більш легких завдань і поступово підвищуючи навантаження за рахунок збільшення кількості повторень, зміни умов виконання, використання ігор, естафет, збільшення тривалості занять. Заняття для дітей 10-12 років проводяться на неглибокій воді, при температурі не нижче +25 градусів, до 30 хвилин. Для дітей 13-16 – на мілкій і глибокій воді, до 45 хвилин при тій же температурі води.

В умовах сучасних тренувальних і змагальних навантажень, що представляють граничні вимоги до найважливіших функціональних систем організму і приводять до глибокого вичерпання функціональних ресурсів, різко зросла роль раціонального харчування і прийому різних речовин природного і штучного походження, біологічно активних добавок (БАД), здатних забезпечити високу працездатність спортсменів, ефективне протікання відновлювальних та адаптаційних процесів і не заборонених до застосування [16, 24, 42, 58, 59].

Цілком природно, що основою, на якій будується вся система застосування різних речовин, стимулюючих працездатність, відновлення і адаптаційні реакції є раціонально побудоване харчування спортсмена, що є важливою умовою його життя, стану й ефективної підготовки.

Необхідно враховувати, що раціональне харчування – це не тільки заповнення енергетичних витрат за допомогою відповідної калорійності

денного раціону. Дуже важливо, щоб раціон був збалансований по основних компонентів їжі: білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і мінеральних солей, щоб були витримані оптимальні співвідношення між ними і між найбільш важливими складовими частинами харчових речовин – амінокислотами, вітамінами і т.д.

Не менш ефективними в активізації процесів відновлення спортсменів, на думку багатьох дослідників є біологічно активні добавки до їжі, кількість і види яких досить різноманітні. В останні роки серед спортсменів, мабуть, найбільш популярним стає карнітин, основна дія якого проявляється в підвищенні ефективності окислення жирів і збільшення енергетичних запасів організму у вигляді АТФ.

У ряді випадків процесів відновлення можуть допомогти фармакологічні засоби. Їх спрямованість різна: на нейтралізацію продуктів розпаду, на посилення процесів відновлення енергетичних можливостей, на забезпечення більш ефективного білкового синтезу, на підвищення адаптогеності організму в цілому і вибірково його органів і систем, на стимулювання кровотворення і інших функцій, на відновлення загального стану і працездатності спортсмена і т.д. [11, 29, 32, 47, 59].

Речовини, одержувані організмом спортсмена, як у складі харчових продуктів, так і додатково у вигляді різних препаратів, можуть бути умовно розділені на кілька щодо самостійних груп. До першої відносяться препарати, що сприяють відновленню запасів енергії, що підвищують стійкість організму до умов стресу (глюкоза, амінокислоти та ін.). До другої – засоби, що багато в чому замінюють природний перебіг відновлювальних та адаптаційних процесів, особливо в найбільш "втомлених" компонентах. До третьої – речовини, що стимулюють функцію кровотворення (препарати заліза). До четвертої групи відносяться вітаміни і мінеральні речовини. До п'ятої – препарати рослинного і тваринного походження (настоянка женьшеню і т.д.). До шостій групі належать зігріваючі, знеболюючі та протизапальні препарати – різні мазі і креми, застосування яких (зазвичай в

комплексі з масажем) сприяє розігріванню м'язів і зв'язок, профілактиці травм, інтенсифікації відновлювальних реакцій.

Всі засоби відновлення включаються в програму тренувальних заходів і розподіляються за періодами, етапам і мікроциклам. Важливо, щоб вони впливали до тренувань і змагань, під час і після них. При цьому головні критерії в застосуванні і визначенні ефективності засобів відновлення: індивідуальні особливості спортсмена і пов'язана з ними потреба у відновленні, рівень і характер навантаження, а також його динаміка в день, тиждень, місяць, рік, час відновлення спеціальної працездатності до необхідного рівня, досягнення намічених величин у фізіологічних, біохімічних і функціональних показниках органів і систем, періодичне порівняння показників природного відновлення без медико-біологічних та інших засобів з показниками після їх застосування.

Не слід занадто захоплюватися навіть гармонійно систематизованим комплексом відновних і стимулюючих заходів, після періоду активного застосування слід зробити перерву в застосуванні вказаних засобів.

Таким чином, сучасний комплекс тренувальних впливів, змагальної діяльності і процедур представляє єдиний складний процес. Тому об'єднання тренувальних і змагальних навантажень, а також відновлювальних засобів в єдину систему і є одним з головних питань управління працездатністю і реакціями відновлення у тренувальній і змагальній діяльності спортсменів в різних видах спорту [19, 31, 57, 58, 59].

В цілому, аналіз літературних даних по темі дослідження дозволив констатувати не тільки важливість відновлювальних заходів як невід'ємної частини тренувального і змагального процесів, але й необхідність розробки, експериментальної апробації та практичного впровадження новітніх відновлювальних комплексів в систему багаторічної підготовки спортсменів високого класу.

2. ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Завдання дослідження

Метою дослідження експериментальне обґрунтування ефективності застосування комплексної програми відновлювальних заходів, яка включає використання біологічно активних речовин, серед футболістів високої кваліфікації у підготовчому та змагальному періодах річного циклу підготовки.

Виходячи з мети дослідження, в роботі були поставлені наступні завдання:

1. Провести аналіз сучасного стану проблеми відносно існуючих засобів відновлення серед спортсменів високої кваліфікації.

2. Вивчити особливості зміни у рамках підготовчого та змагального періодів річного циклу підготовки фізичного стану футболістів, серед яких використовувалася стандартна програма відновлювальних заходів.

3. Вивчити особливості зміни в підготовчому та змагальному періодах річного циклу підготовки фізичного стану футболістів, серед яких використовувалася комплексна програма відновлювальних заходів із додатковим застосуванням біологічно активних добавок.

4. Дати оцінку ефективності використання комплексної програми відновлювальних заходів серед футболістів високої кваліфікації.

2.2 Методи дослідження

Для практичної реалізації поставленої мети і завдань дослідження нами використані наступні методи дослідження:

1. Аналіз літературних джерел.

2. Методи визначення основних показників систем кровообігу та зовнішнього дихання

3. Метод визначення функціональної підготовленості та функціонального стану кардіореспіраторної системи з використанням комп'ютерної програми «ШВСМ».

4. Методи математичної статистики.

2.2.1 Методи визначення основних показників систем кровообігу та зовнішнього дихання

Визначення основних показників серцево-судинної системи та системи зовнішнього дихання здійснювалося з метою надання первинних даних для комп'ютерної програми «ШВСМ» та подальшого розрахунку інтегральних показників.

Величину частоти серцевих скорочень (ЧСС, уд/хв) реєстрували пальпаторно шляхом підрахунку кількості коливань стінки артерії за 10 секунд і подальшим множенням отриманого результату на 6.

Величину артеріального тиску (АТ, мм рт.ст.) реєстрували звуковим способом по методу Н. С. Короткова за допомогою тонометра і фонендоскопа. Визначали наступні види артеріального тиску: систолічний (АТс, мм рт. ст.), діастолічний (АТд, мм рт.ст.), пульсовий (АТп, мм рт.ст.).

Значення пульсового артеріального тиску розраховували по формулі:

$$АТп = АТс - АТд$$

де АТп – пульсовий артеріальний тиск, мм рт.ст.;
АТс – систолічний артеріальний тиск систола; АТд – діастолічний артеріальний тиск, мм рт.ст.

Систолічний об'єм крові (СОК, мл) розраховували за наступною формулою:

$$СОК = 0,53 \cdot АТс + 0,617 \cdot ДТ + 0,231 \cdot МТ - 1,07 \cdot АТд - 0,698 \cdot В - 22,64,$$

де СОК – систолічний об'єм крові, мл; АТс – систолічний артеріальний тиск, мм рт.ст.; АТд – діастолічний артеріальний тиск, мм рт.ст.; МТ – маса тіла, кг; ДТ – довжина тіла, см; В – вік, років.

Хвилинний об'єм крові (ХОК, л/хв) розраховували за формулою:

$$\text{ХОК} = \text{ЧСС} \cdot \text{СОК},$$

де ХОК – хвилинний об'єм крові, л/хв; СОК – систолічний об'єм крові, мл; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд/хв.

Величину загального периферичного опору судин (ЗПОС, дин²с/см⁵) визначали за наступною формулою:

$$\text{ЗПОС} = ((\text{АТд} + 0,33 \cdot (\text{АТс} - \text{АТд})) \cdot 1333 \cdot 60) / (\text{ХОК} \cdot 1000)$$

де ЗПОС – загальний периферичний опір судин, дин²с/см⁵; АТд – діастолічний артеріальний тиск, мм рт.ст.; АТс – систолічний артеріальний тиск, мм рт.ст.; ХОК – хвилинний об'єм крові, л/хв.

Величина життєвої ємності легень (ЖЄЛ, л) визначалася за допомогою сухого спірометра. Випробовуваний робив глибокий вдих, а після цього повільний, максимальний видих у спірометр, за свідченнями якого і реєструвалося значення життєвої ємності легень.

Час затримки дихання на вдиху (Твд, с) визначали за допомогою функціональної проби Штанге (випробовуваний робив глибокий вдих, видих, потім знову максимальний вдих та затримував дихання на максимально можливий час).

Час затримки дихання на видиху (Твид, с) визначали за допомогою функціональної проби Генчі (випробовуваний робив глибокий видих, потім вдих, знову максимальний видих та затримував дихання на максимально можливий час).

2.2.2 Метод визначення рівня функціональної підготовленості, функціонального стану кардіореспіраторної системи за допомогою комп'ютерної програми «ШВСМ»

У рамках справжнього дослідження для визначення рівня функціональної підготовленості обстежених осіб і її окремих компонентів та функціонального стану кардіореспіраторної системи використовувалася комп'ютерна програма «ШВСМ» (автори програми - д.б.н., професор Маликов М.В.; д.б.н., професор Богдановська Н.В.; д.п.н., доцент Сватъєв А.В.) [27, 44]. Ця програма підрозділена на 2 основні блоки: 1-й - для оцінки рівня функціональної організму; 2-й - для оцінки рівнів функціонального стану систем кровообігу і зовнішнього дихання.

Відповідно до алгоритму обстеження по 1-у блоку цієї програми у випробовуваного реєструються основні антропометричні параметри (довжина тіла - ДТ, см і маса тіла - МТ, кг), а також величини частоти серцевих скорочень після виконання першої (ЧСС₁, уд/хв) і другої (ЧСС₂, уд/хв) навантажень субмаксимального тесту PWC₁₇₀.

Відповідно до цього тесту обстежуваний виконував на сходинці дві 5-і хвилинні навантаження різної потужності з 3-х хвилинним інтервалом відпочинку між ними. В останні 30 секунд кожного з навантажень у випробовуваного реєструвалася величина ЧСС (ЧСС₁ і ЧСС₂), значення якої перераховувалося в кількість ударів за хвилину шляхом множення отриманого за 30 секунд результату на 2.

Потужність першої і другої навантажень (N_1 і N_2) у ватах і у вигляді кількості сходжень на сходинку в хвилину задавалася програмою автоматично після введення в її активне вікно значень ДТ, МТ і віку (В, роки) обстежуваного. Окрім перерахованих показників в активне вікно програми вводилися величини ЧСС після виконання першого і другого навантажень.

Після введення перерахованих показників в активне вікно 1-го блоку програми «ШВСМ» робиться автоматичний розрахунок кількісних значень

наступних показників: загальній фізичній працездатності ($aPWC_{170}$, кгм/хв і $vPWC_{170}$, кгм/хв/кг), аеробної продуктивності ($aMCK$, л/хв і $vMCK$, мл/хв/кг), алактатної і лактатної (АЛАКп, Вт/кг і ЛАКп, Вт/кг) потужності і ємності (АЛАКє, % і ЛАКє, %), порогу анаеробного обміну (ПАНО, в % від значень МСК), частоти серцевих скорочень на рівні ПАНО ($ЧСС_{пано}$, уд/хв).

Окрім цього, у балах оцінюються рівні швидкісної (ШВ), швидкісно-силової (ШСВ), загальної (ЗВ) витривалості, економічності системи енергозабезпечення м'язової діяльності (ЕСЕ), резервних можливостей організму (РВ) і загального рівня функціональної підготовленості організму (РФП).

Для визначення рівня функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем організму використовувався 2-й блок комп'ютерної програми «ШВСМ». Відповідно до алгоритму обстеження по 2-у блоці цієї програмі у випробовуваного 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 2-го блоку програми «ШВСМ» робиться автоматичний розрахунок кількісних значень поточного функціонального стану серцево-судинної системи ($РФС_{ссс}$, бали) і системи зовнішнього дихання ($РФС_{зд}$, бали).

У цілому отримані кількісні значення РФП, $РФС_{ссс}$ і $РФС_{зд}$ формуються на наступні якісні функціональні рівні:

- РФП, $РФС_{ссс}$ і $РФС_{зд}$ $\leq 33,1$ балів. Рівень функціональної підготовленості або функціонального стану серцево-судинної системи або системи зовнішнього дихання «низький»;
- РФП, $РФС_{ссс}$ і $РФС_{зд}$ $\leq 49,6$ балів. Рівень функціональної підготовленості або функціонального стану серцево-судинної системи або системи зовнішнього дихання «нижче середнього»;
- РФП, $РФС_{ссс}$ і $РФС_{зд}$ $\leq 66,1$ балів. Рівень функціональної підготовленості або функціонального стану серцево-судинної системи або

системи зовнішнього дихання «середній»;

- РФП, РФСссс і РФСзд $\leq 82,6$ бали. Рівень функціональної підготовленості або функціонального стану серцево-судинної системи або системи зовнішнього дихання «вище за середній»;

- РФП, РФСссс і РФСзд $> 82,6$ бали. Рівень функціональної підготовленості або функціонального стану серцево-судинної системи або системи зовнішнього дихання «високий».

2.2.3 Методи математичної статистики

Усі отримані в роботі експериментальні дані були оброблені за допомогою статистичного пакету Microsoft Excell з розрахунком наступних показників: середнє арифметичне (M); помилка середньої арифметичною (m); критерій достовірності Стьюдента (t).

2.3 Організація дослідження

Відповідно до мети і завдань дослідження нами з лютого 2020 року по грудень 2020 року, було проведено обстеження 17 футболістів віком 19-23 років команди «Металург» (вища ліга чемпіонату України).

Всі футболісти були поділені на дві групи: контрольну (9 спортсменів) та експериментальну (8 спортсменів), представники якої в процесі відновлювальних заходів додатково використовували біологічно активні добавки (БАД) у вигляді L -карнітину.

В загальний для усіх спортсменів комплекс відновлювальних заходів входили: гідромасаж і самомасаж, теплові процедури (лазня з елементами ароматерапії (хвої і евкаліпта).

В ході обстеження у усіх футболістів реєстрували наступні показники: абсолютну ($aPWC_{170}$, кгм/хв) і відносну ($bPWC_{170}$, кгм/хв/кг) величини загальної фізичної працездатності; абсолютну ($aMCK$, л/хв) і відносну

(ВМСК, мл/хв/кг) величини максимального споживання кисню, алактатну (АЛАКп, Вт/кг) і лактатну (ЛАКп, Вт/кг) потужність, алактатну (АЛАКє, %) і лактатну (ЛАКє, %) ємкість, поріг анаеробного обміну (ПАНО, в % від МСК), частоту серцевих скорочень на рівні ПАНО (ЧССпано, уд/хв), рівень загальної (ЗВ, бали), швидкісної (ШВ, бали) і швидкісно-силової (ШСВ, бали) витривалості, резервні можливості організму (РВ, бали), економічність системи енергозабезпечення м'язової діяльності (ЕСЕ, бали), рівень функціональної підготовленості (РФП, бали); систолічний (СОК, мл) і хвилинний (ХОК, л/хв) об'єми крові, загальний периферичний опір (ЗПО, дінів·с·см⁻⁵) судин; серцевий індекс (СІ, л/хв/м²); життєву ємкість легенів (ЖЄЛ, мл), час затримки дихання на вдиху (Твд, с) і видиху (Твид, с); індекси гіпоксії (ІГ, а.о.) і Скибинського (ІС, а.о.), рівень функціонального стану серцево-судинної (РФСсс, бали) і дихальної (РФСзд, бали) систем організму.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Відповідно до прийнятої нами схеми аналізу отриманих в ході дослідження експериментальних матеріалів спочатку нами був проведений порівняльний аналіз використаних в роботі показників, зареєстрованих у футболістів контрольної та експериментальної груп.

Як видно з результатів, представлених в таблиці 3.1, нам не вдалося зареєструвати статистично достовірних міжгрупових відмінностей відносно практично усіх вивчених параметрів функціональної підготовленості обстежених спортсменів.

Таблиця 3.1

Показники функціональної підготовленості футболістів контрольної і експериментальної груп на початку дослідження ($M \pm m$)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
aPWC ₁₇₀ , кгм/хв	708,64±32,22	734,25±18,25
вPWC ₁₇₀ , кгм/хв/кг	11,93±0,36	11,75±0,33
aМСК, л/хв	2,44±0,05	2,49±0,03
вМСК, мл/хв/кг	41,35±0,69	39,82±0,68
ЗВ, бали	35,38±1,81	33,14±1,88
ШВ, бали	24,53±2,12	23,29±1,92
ШСВ, бали	33,23±1,39	32,75±1,30
ЕСЕ, бали	23,95±0,80	21,35±1,20
РВ, бали	23,88±1,23	21,26±1,82
АЛАКп, Вт/кг	3,95±0,13	3,87±0,12
АЛАКє, %	23,71±0,73	23,30±0,67
ЛАКп, Вт/кг	3,06±0,08	3,03±0,08
ЛАКє, %	18,67±0,48	18,50±0,45
ПАНО, %	49,91±0,42	48,16±0,96
ЧССпано, уд/хв	116,50±1,14	113,30±1,93
РФП, бали	58,66±1,34	56,56±1,36

Так, у представників контрольної і експериментальної груп спостерігалися близькі одне до одного значення загальної фізичної працездатності (величини $VPWC_{170}$ склали відповідно до $11,93 \pm 0,36$ кгм/хв/кг і $11,75 \pm 0,33$ кгм/хв/кг), аеробної продуктивності (значення $VMCK$ - $41,35 \pm 0,69$ мл/хв/кг і $39,82 \pm 0,68$ мл/хв/кг), загальної ($35,38 \pm 1,81$ балів і $33,14 \pm 1,88$ бали), швидкісної ($24,53 \pm 2,12$ бали і $23,29 \pm 1,92$ бали) і швидкісно-силової ($33,23 \pm 1,39$ бали і $32,75 \pm 1,30$ бали) витривалості.

Цілком природним виглядало і відсутність значимих міжгрупових відмінностей відносно параметрів, які характеризують особливості стану системи енергозабезпечення м'язової діяльності.

Виявилось, що у спортсменів обох груп відзначалися практично рівні значення АЛАКп ($3,95 \pm 0,13$ Вт/кг і $3,87 \pm 0,12$ Вт/кг), АЛАКє ($23,71 \pm 0,73\%$ і $23,30 \pm 0,67\%$), ЛАКп ($3,06 \pm 0,08$ Вт/кг і $3,03 \pm 0,08$ Вт/кг), ЛАКє ($18,67 \pm 0,48\%$ і $18,50 \pm 0,45\%$), ПАНО ($49,91 \pm 0,42\%$ і $48,16 \pm 0,96\%$), ЧССпано ($116,50 \pm 1,14$ уд/хв і $113,30 \pm 1,93$ уд/хв), а також резервних можливостей організму ($23,88 \pm 1,23$ балів і $21,26 \pm 1,82$ балів) і економічності системи енергозабезпечення ($23,95 \pm 0,80$ балів і $21,35 \pm 1,20$ балів).

Практично на однаковому рівні були зареєстровані і кількісні значення загального рівня функціональної підготовленості футболістів контрольної і експериментальної груп (відповідно $58,66 \pm 1,34$ балів і $56,56 \pm 1,36$ балів).

Не вдалося на початку дослідження зафіксувати достовірних міжгрупових відмінностей і відносно інтегральних параметрів серцево-судинної системи організму обстежених футболістів (таблиця 3.2).

Так, для них були характерні практично ідентичні значення основних параметрів системи центральної гемодинаміки. Величини СОК співвідносилися як $71,42 \pm 2,62$ мл в контрольній групі і $67,43 \pm 2,15$ мл в експериментальній, ХОК - відповідно як $5,41 \pm 0,14$ л/хв і $5,45 \pm 0,35$ л/хв, СІ - як $3,05 \pm 0,10$ л/хв/м² і $3,19 \pm 0,18$ л/хв/м², а ЗПО - як $1290,69 \pm 34,90$ днів·с·см⁻⁵ і $1374,65 \pm 87,75$ днів·с·см⁻⁵.

Таблиця 3.2

Показники серцево-судинної системи у футболістів контрольної і експериментальної груп на початку дослідження ($M \pm m$)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
СОК, мл	71,42 \pm 2,62	67,43 \pm 2,15
ХОК, л/хв	5,41 \pm 0,14	5,45 \pm 0,35
СІ, л/хв/м ²	3,05 \pm 0,10	3,19 \pm 0,18
ЗПО, дін·с·см ⁻⁵	1290,69 \pm 34,90	1374,65 \pm 87,75
РФСссс, бали	67,13 \pm 3,16	61,16 \pm 3,66

У світлі представлених даних не дивно, що і кількісні значення рівнів функціонального стану серцево-судинної системи (РФСссс), зареєстрованих у представників контрольної і експериментальної груп були практично однаковими (відповідно 67,13 \pm 3,16 балів і 61,16 \pm 3,66 балів), що відповідало «середньому» функціональному класу.

Досить схожими, у представників обох груп, виявилися і інтегральні параметри системи зовнішнього дихання (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3

Показники системи зовнішнього дихання у футболістів контрольної і експериментальної груп на початку дослідження ($M \pm m$)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
ЖЄЛ, мл	3430,00 \pm 89,50	3370,00 \pm 200,58
Твд, с	69,90 \pm 4,90	64,10 \pm 5,06
Твид, с	28,80 \pm 3,65	25,00 \pm 3,57
ІГ, а.о.	0,41 \pm 0,06	0,37 \pm 0,04
ІС, а.о.	1639,44 \pm 87,57	1973,61 \pm 375,53
РФСзд, бали	61,41 \pm 4,97	63,18 \pm 2,30

Так, у них відзначалися приблизно однакові величини ЖЄЛ (відповідно $3430,00 \pm 89,50$ мл і $3370,00 \pm 200,58$ мл), часу затримки дихання на вдиху ($69,90 \pm 4,90$ с і $64,10 \pm 5,06$ с) і видиху ($28,80 \pm 3,65$ с і $25,00 \pm 3,57$ с), стійкості до гіпоксії ($0,41 \pm 0,06$ а.о. і $0,37 \pm 0,04$ а.о.) і індексу Скібінського ($1639,44 \pm 87,57$ а.о. і $1973,61 \pm 375,53$ а.о.).

На «середньому» рівні відзначалися і кількісні значення рівня функціонального стану системи зовнішнього дихання (відповідно $61,41 \pm 4,97$ балів і $63,18 \pm 2,30$ балів).

Таким чином, результати порівняльного аналізу використаних в роботі параметрів дозволили констатувати відносну «однорідність» контрольної і експериментальної груп футболістів.

Результати заключного тестування спортсменів, які прийняли участь у дослідженні, показали наступне.

Як видно з результатів, представлених в таблиці 3.4, до закінчення підготовчого періоду у футболістів експериментальної групи були зареєстровані достовірно більш високі, порівняно з контрольною групою, величини швидкісно-силової витривалості ($39,28 \pm 1,16$ балів і $36,04 \pm 1,22$ балів), а також лактатної потужності (відповідно $3,43 \pm 0,07$ Вт/кг і $3,23 \pm 0,07$ Вт/кг) і ємності ($20,75 \pm 0,40\%$ і $19,63 \pm 0,42\%$).

Окрім цього, необхідно відмітити виражену тенденцію до оптимальніших, у представників експериментальної групи, величин загальної фізичної працездатності (значення $VPWC_{170}$ співвідносилися як $13,30 \pm 0,93$ кгм/хв/кг і $12,58 \pm 0,31$ кгм/хв/кг), загальної ($42,10 \pm 1,85$ балів і $38,87 \pm 1,57$ балів) і швидкісної ($31,77 \pm 1,68$ балів і $27,97 \pm 1,85$ балів) витривалості.

Більш вираженою у спортсменів експериментальної групи виявилася також тенденція до більш високих величин алактатної потужності ($4,39 \pm 0,10$ Вт/кг і $4,16 \pm 0,11$ Вт/кг) і ємності ($25,87 \pm 0,59\%$ і $24,92 \pm 0,64\%$), резервних можливостей ($28,24 \pm 1,67$ балів і $26,86 \pm 1,75$ балів) і загального рівня фізичної підготовленості ($64,42 \pm 1,69$ балів і $61,73 \pm 1,69$ балів).

Таблиця 3.4

Показники функціональної підготовленості футболістів контрольної і експериментальної груп до закінчення підготовчого періоду ($M \pm m$)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
aPWC ₁₇₀ , кгм/хв	747,00±30,78	831,06±47,14
вPWC ₁₇₀ , кгм/хв/кг	12,58±0,31	13,30±0,93
aMCK, л/хв	2,51±0,05	2,65±0,08
вMCK, мл/хв/кг	42,45±0,65	42,45±2,01
ЗВ, бали	38,87±1,57	42,10±1,85
ШВ, бали	27,97±1,85	31,77±1,68
ШСВ, бали	36,04±1,22	39,28±1,16*
ЕСЕ, бали	26,46±2,48	25,74±2,37
РВ, бали	26,86±1,75	28,24±1,67
АЛАКп, Вт/кг	4,16±0,11	4,39±0,10
АЛАКє, %	24,92±0,64	25,87±0,59
ЛАКп, Вт/кг	3,23±0,07	3,43±0,07*
ЛАКє, %	19,63±0,42	20,75±0,40*
ПАНО, %	50,29±0,90	49,11±0,96
ЧССпано, уд/хв	119,70±1,86	120,10±1,81
РФП, бали	61,73±1,69	64,42±1,69

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

Практично аналогічна картина відзначалася і при проведенні порівняльного аналізу величин показників, які характеризують стан серцево-судинної системи обстежених футболістів.

З представлених в таблиці 3.5 матеріалів видно, що на завершальному етапі підготовчого періоду для спортсменів експериментальної групи були характерні достовірно нижчі величини ЗПО і, навпаки, більш високі значення рівня функціонального стану серцево-судинної системи.

Так, у спортсменів експериментальної групи величини РФСссс склали 78,01±1,94 балів, тоді як у представників контрольної групи - 70,26±2,41 бала.

Таблиця 3.5

Показники серцево-судинної системи у футболістів контрольної і експериментальної груп до закінчення підготовчого періоду ($M \pm m$)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
СОК, мл	72,51±1,60	75,65±1,65
ХОК, л/хв	5,27±0,11	5,49±0,17
СІ, л/хв/м ²	2,83±0,04	2,86±0,15
ЗПО, днів·с·см ⁻⁵	1230,20±32,90	1005,24±80,60*
РФСссс, бали	70,26±2,41	78,01±1,94*

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

Незважаючи на відсутність статистично достовірних міжгрупових відмінностей для спортсменів експериментальної групи були характерні й оптимальніші величини показників системи зовнішнього дихання (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6

Показники системи зовнішнього дихання у футболістів контрольної і експериментальної груп до закінчення підготовчого періоду ($M \pm m$)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
ЖЄЛ, мл	3520,00± 7,17	3515,00±187,39
Твд, с	63,90±2,68	72,00±4,22
Твид, с	34,20±1,65	32,50±3,32
ПГ, а.о.	0,44±0,05	0,45±0,03
ІС, а.о.	1618,90±70,00	2042,60±316,01
РФСзд, бали	63,31±4,00	70,25±1,96

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

Як видно з таблиці 3.6 до закінчення підготовчого періоду у представників експериментальної групи цього віку спостерігалася виражена тенденція до більш високих, ніж в контрольній групі, величинам часу

затримки дихання на вдиху (відповідно $72,00 \pm 4,22$ с і $63,90 \pm 2,68$ с), індексу Скібінського ($1618,90 \pm 70,00$ а.о. і $2042,60 \pm 316,01$ а.о.) і загального рівня функціонального стану дихальної системи ($70,25 \pm 1,96$ балів та $63,31 \pm 4,00$ балів).

Досить цікавими були також результати аналізу змін вказаних показників загального фізичного стану футболістів контрольної та експериментальної груп к завершенню змагального періоду.

Відомо, що основним завданням на цьому етапі є підтримка певного рівня функціональної підготовленості спортсменів, яка визначає досягнення ними високого спортивного результату.

Таблиця 3.7

Показники функціональної підготовленості футболістів контрольної групи наприкінці підготовчого та змагального періодів ($M \pm m$)

Показники	Завершення підготовчого періоду	Завершення змагального періоду
aPWC ₁₇₀ , кгм/хв	$747,00 \pm 30,78$	$709,22 \pm 35,11$
BPWC ₁₇₀ , кгм/хв/кг	$12,58 \pm 0,31$	$11,14 \pm 0,71$
aMCK, л/хв	$2,51 \pm 0,05$	$2,26 \pm 0,07^*$
BMCK, мл/хв/кг	$42,45 \pm 0,65$	$41,38 \pm 1,98$
ЗВ, бали	$38,87 \pm 1,57$	$33,29 \pm 1,74^*$
ШВ, бали	$27,97 \pm 1,85$	$20,81 \pm 1,52^*$
ШСВ, бали	$36,04 \pm 1,22$	$39,28 \pm 1,16^*$
ЕСЕ, бали	$26,46 \pm 2,48$	$24,91 \pm 2,48$
РВ, бали	$26,86 \pm 1,75$	$20,55 \pm 1,51^*$
АЛАКп, Вт/кг	$4,16 \pm 0,11$	$3,84 \pm 0,12^*$
АЛАКє, %	$24,92 \pm 0,64$	$23,89 \pm 0,61$
ЛАКп, Вт/кг	$3,23 \pm 0,07$	$2,81 \pm 0,08^*$
ЛАКє, %	$19,63 \pm 0,42$	$19,07 \pm 0,35$
ПАНО, %	$50,29 \pm 0,90$	$48,95 \pm 0,84$
ЧССпано, уд/хв	$119,70 \pm 1,86$	$118,22 \pm 1,79$
РФП, бали	$61,73 \pm 1,69$	$57,35 \pm 1,51^*$

Примітка: * - $p < 0,05$ в порівнянні з завершенням підготовчого періоду.

Відповідно до даних, наведених у таблиці 3.7, для футболістів

контрольної групи к завершенню змагального періоду було характерно достовірне погіршення значної кількості показників їх функціональної підготовленості, а саме: зниження величин максимального споживання кисню (до $41,38 \pm 1,98$ мл/хв/кг), загальної (до $33,29 \pm 1,74$ балів), швидкісної (до $20,81 \pm 1,52$ балів), швидкісно-силової (до $39,28 \pm 1,16$ балів) витривалості, резервних можливостей (до $20,55 \pm 1,51$ балів), лактатної потужності (до $2,81 \pm 0,08$ Вт/кг) та загального рівня функціональної підготовленості (до $57,35 \pm 1,51$ балів).

Навпаки, серед футболістів експериментальної групи вказаного погіршення їх функціональної підготовленості к завершенню змагального періоду не спостерігалось (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Показники функціональної підготовленості футболістів експериментальної групи наприкінці наприкінці підготовчого та змагального періодів ($M \pm m$)

Показники	Завершення підготовчого періоду	Завершення змагального періоду
aPWC ₁₇₀ , кгм/хв	$831,06 \pm 47,14$	$826,11 \pm 42,19$
вPWC ₁₇₀ , кгм/хв/кг	$13,30 \pm 0,93$	$13,07 \pm 0,81$
aМСК, л/хв	$2,65 \pm 0,08$	$2,57 \pm 0,09$
вМСК, мл/хв/кг	$42,45 \pm 2,01$	$41,88 \pm 2,17$
ЗВ, бали	$42,10 \pm 1,85$	$40,15 \pm 1,72$
ШВ, бали	$31,77 \pm 1,68$	$30,54 \pm 1,59$
ШСВ, бали	$39,28 \pm 1,16$	$37,19 \pm 1,22$
ЕСЕ, бали	$25,74 \pm 2,37$	$24,65 \pm 2,28$
РВ, бали	$28,24 \pm 1,67$	$26,81 \pm 1,54$
АЛАКп, Вт/кг	$4,39 \pm 0,10$	$4,22 \pm 0,14$
АЛАКє, %	$25,87 \pm 0,59$	$24,91 \pm 0,68$
ЛАКп, Вт/кг	$3,43 \pm 0,07$	$3,37 \pm 0,09$
ЛАКє, %	$20,75 \pm 0,40$	$19,82 \pm 0,45$
ПАНО, %	$49,11 \pm 0,96$	$48,63 \pm 0,88$
ЧССпано, уд/хв	$120,10 \pm 1,81$	$118,39 \pm 1,77$
РФП, бали	$64,42 \pm 1,69$	$63,39 \pm 1,57$

Для них було характерно природне зниження усіх вказаних показників, але воно було статистично не достовірним та незначним.

Практично аналогічні дані було отримано при аналізі змін показників функціонального стану обстежених спортсменів.

Як видно з таблиці 3.9, к завершенню змагального періоду у футболістів контрольної групи відмічалось достовірне негативне зниження величин систолічного та хвилинного об'ємів крові (відповідно до $65,29 \pm 1,71$ мл та $4,81 \pm 0,15$ л/хв), серцевого індексу (до $2,42 \pm 0,07$ л/хв/м²), загального периферічного опору судин (до $1538,71 \pm 46,18$ дінів·с·см⁻⁵) та загального рівня функціонального стану серцево-судинної системи (до $61,32 \pm 1,73$ балів).

Таблиця 3.9

Показники серцево-судинної системи у футболістів контрольної групи наприкінці підготовчого та змагального періодів (М±м)

Показники	Завершення підготовчого періоду	Завершення змагального періоду
СОК, мл	$72,51 \pm 1,60$	$65,29 \pm 1,71^*$
ХОК, л/хв	$5,27 \pm 0,11$	$4,81 \pm 0,15^*$
СІ, л/хв/м ²	$2,83 \pm 0,04$	$2,42 \pm 0,07^*$
ЗПО, дінів·с·см ⁻⁵	$1230,20 \pm 32,90$	$1538,71 \pm 46,18^*$
РФСссс, бали	$70,26 \pm 2,41$	$61,32 \pm 1,73^*$

Примітка: * - $p < 0,05$ в порівнянні з завершенням підготовчого періоду.

Аналіз змін вказаних показників системи кровообігу у спортсменів експериментальної групи не дозволив виявити достовірних змін цих параметрів (табл. 3.10).

К завершенню змагального періоду річного циклу підготовки для футболістів експериментальної групи було характерно певне погіршення загального функціонального стану серцево-судинної системи їхнього організму, але воно було не суттєвим та достовірно не відрізнялося від такого наприкінці підготовчого періоду.

Таблиця 3.10

Показники серцево-судинної системи у футболістів експериментальної групи наприкінці підготовчого та змагального періодів (М±м)

Показники	Завершення підготовчого періоду	Завершення змагального періоду
СОК, мл	75,65±1,65	73,81±1,49
ХОК, л/хв	5,49±0,17	5,38±0,15
СІ, л/хв/м ²	2,86±0,15	2,77±0,17
ЗПО, днів·с·см ⁻⁵	1005,24±80,60	1189,41±79,55
РФСссс, бали	78,01±1,94	74,38±3,81

Менш вираженими були зміни показників системи зовнішнього дихання (таблиця 3.11).

Таблиця 3.11

Показники системи зовнішнього дихання у футболістів контрольної групи наприкінці підготовчого та змагального періодів (М±м)

Показники	Завершення підготовчого періоду	Завершення змагального періоду
ЖЄЛ, мл	3520,00± 7,17	3499,00±184,22
Твд, с	63,90±2,68	61,00±4,15
Твид, с	34,20±1,65	30,88±3,19
П, а.о.	0,44±0,05	0,37±0,02*
ІС, а.о.	1618,90±70,00	1441,59±56,29*
РФСзд, бали	63,31±4,00	55,21±1,84*

Примітка: * - $p < 0,05$ в порівнянні з завершенням підготовчого періоду.

К завершенню змагального періоду у футболістів контрольної групи не спостерігалось достовірних змін життєвої ємності легень, часу затримки дихання на вдиху та видиху, але було характерно достовірне погіршення величин індексів гіпоксії (до 0,37±0,02 а.е.) та Скибінського (до 1441,59±56,29 а.е.) й загального рівня функціонального стану системи зовнішнього дихання (до 55,21±1,84 балів).

Більш оптимальними виглядали зміни показників системи зовнішнього дихання серед спортсменів експериментальної групи (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Показники системи зовнішнього дихання у футболістів експериментальної групи наприкінці підготовчого та змагального періодів (M±m)

Показники	Завершення підготовчого періоду	Завершення змагального періоду
ЖЄЛ, мл	3515,00±187,39	3480,00±192,35
Твд, с	72,00±4,22	69,00±3,18
Твид, с	32,50±3,32	30,92±3,11
П, а.о.	0,45±0,03	0,44±0,02
ІС, а.о.	2042,60±316,01	2011,58±281,35
РФСзд, бали	70,25±1,96	68,34±1,81

Зміни усіх вказаних показників були статистично не достовірними й відповідали рівню цих параметрів наприкінці підготовчого періоду річного циклу підготовки.

У цілому отримані в результаті проведеного експерименту матеріали дозволили констатувати, що застосування в навчально-тренувальному процесі футболістів комплексної програми відновлювальних заходів з додатковим використанням біологічно активних речовин сприяло інтенсивнішому росту рівня їх функціональної підготовленості, більш вираженій оптимізації функціонального стану систем кровообігу та зовнішнього дихання у підготовчому періоді та підтримці оптимального рівня у змагальному періоді річного макроциклу.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз літературних даних за темою дослідження дозволив констатувати недостатню розробленість питання відносно можливості і ефективності застосування додаткових відновлювальних заходів в навчально-тренувальному процесі спортсменів, які спеціалізуються у футболі.

2. Застосування серед футболістів високої кваліфікації комплексної програми відновлювальних заходів з додатковим використанням біологічно активних речовин сприяло достовірно більш високим темпам приросту функціональної підготовленості, оптимізації функціонального стану систем кровообігу та зовнішнього дихання їх організму у рамках підготовчого періоду річного циклу підготовки:

- міжгрупові співвідношення за темпами приросту РФП серед футболістів експериментальної і контрольної груп склали відповідно $29,59 \pm 1,29\%$ і $10,69 \pm 1,28\%$, РФСссс - $11,20 \pm 2,14\%$ і $4,67 \pm 1,65\%$, а РФСзд - $11,19 \pm 1,55\%$ і $3,09 \pm 1,59\%$.

3. У представників експериментальної групи найбільш високі темпи відносного приросту серед показників, які характеризують рівень функціональної підготовленості, були зареєстровані відносно швидкісної, швидкісно-силової, загальної витривалості, резервних можливостей організму і економічності системи енергозабезпечення м'язової діяльності.

4. Аналіз динаміки показників функціональної підготовленості обстежених спортсменів в рамках змагального періоду дозволив констатувати їх відносну стабільність серед футболістів експериментальної групи та виражене погіршення серед гандболістів контрольної групи.

5. Отримані в ході проведеного дослідження експериментальні матеріали свідчили про високу ефективність запропонованої програми відновлювальних заходів з додатковим використанням біологічно активних речовин, яка сприяла суттєвому підвищенню рівня функціональної підготовленості спортсменів к завершенню підготовчого періоду та

підтримці довготривалий час цього рівня в рамках змагального періоду річного циклу підготовки.

6. Результати проведеного дослідження можуть бути рекомендовані для практичного впровадження в систему медико-біологічного контролю спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються у футболі.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Учение о здоровье и проблемы адаптации. Ставрополь: Изд-во СГУ. 2000. 204 с.
2. Адаптивные реакции у спортсменов при мышечной работе аэробного характера / А.С. Радченко, В.Е. Борилкевич, А.И. Зорин и др. Физиология человека. 2001. Т. 27. №2. С. 122-130.
3. Безруких М.М., Фарбер Д.А. Теоретические аспекты изучения физиологии развития ребенка. Физиологическое развитие ребенка: теоретические и прикладные аспекты. М. 2000. С. 9.
4. Булатова М.М., Платонов В.Н. Спортсмен в различных климато-географических условиях. К.: Олимпийская література. 1996. 176 с.
5. Ванюшин Ю.С., Ситдигов Ф.Г. Адаптация сердечной деятельности к нагрузке повышающей мощности. Физиология человека. 2001. Т. 27. №2. С. 91-97.
6. Волков В.М. Избирательное применение средств восстановления. Средства восстановления в спорте. Смоленск: Смядынь. 1994. С. 94-104.
7. Волков В.Н. Спортивная тренированность: парадоксы діагностики. Теория и практика физической культуры. 2002. №10. С. 10-13.
8. Волков Л.В. Теория и методика детского и юношеского спорта. К.: Олимпийская література. 2002. 294 с.
9. Волков Н.И., Олейников В.И. Биологически активные пищевые добавки в специализированном питании спортсменов. 3-е изд. М.: Физкультура и спорт. 2005. 88 с.
10. Высочин Ю.В., Денисенко Ю.П. Современные представления о физиологических механизмах срочной адаптации организма спортсменов к воздействию физических загрузок. Теория и практика физической культуры. 2002. №2. С. 2-6.
11. 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.
12. Дадаменс Р., Вилкас А. Взаимосвязь показателей физического развития, физической подготовленности и функциональных возможностей юных спортсменов. Теория та методика фізичного виховання та спорту. 2004. №2. С. 28-33.
 13. Денисенко Ю.П. Механизмы срочной адаптации спортсменов к воздействию физических нагрузок. Теория и практика физической культуры. 2005. №3. С. 14-18.
 14. Дубровский А.И. Реабилитация в спорте. М.: Физкультура и спорт. 1991. 206 с.
 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. №2. С. 131-135.
 17. Игнатьева В.Я., Петрачева И.В., Гамаун А., Иванова С.В. Анализ соревновательной деятельности мужских команд высокой квалификации в гандболе. Методическое пособие для тренеров, спортсменов и студентов учебных заведений по физической культуре. М. 2008. 135с.
 18. Капустин Н.П. Педагогические технологии адаптивной школы. М.: Академия. 2001. 135 с.
 19. Кардамонова Н.Н. Плавание: лечение и спорт. Ростов н/Д: Феникс. 2001. 320 с.
 20. Колупаев В.А., Дятлов Д.А., Мельников Ю.И. 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.
 21. 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.
22. Кузько А.П. Чередования физического воздействия и отдыха в спортивной тренировке. Теория и практика физической культуры. 2004. №12. С. 30-35.
23. Лебедь Ф. «Формула игры»: Общая теория спортивных игр, обучение и тренировка. ВолГУ, Россия, Акад. пед. колледж им. семьи Кэй, Беэр-Шева, Израиль. Волгоград : Изд-во ВолГУ. 2005. 392 с.
24. Лисицкая Т.С., Сиднева Л.В. Акваэробика: учебное пособие. Федерация аэробики России. М. 2001. 36 с.
25. Лоуренс Д. Акваэробика. Упражнения в воде. М.: Гранд: Фаир – пресс. 2000. 256 с.
26. Лошилов В.Н. Способ оценки общей работоспособности человека. Теория и практика физической культуры. 2005. №4. С. 17-19.
27. Любомирский Л.Е., Букреева Д.П., Васильева Р.М. Исследование функции двигательной системы и центрального кровообращения у девочек 7-12 лет с разным уровнем физической тренированности. Физиология человека. 2000. Т. 26. №3. С. 113.
28. Маевский Е.И., Розенфельд А.С. Стресс и некоторые проблемы перестроек при спортивных нагрузках. Теория и практика физической культуры. 2004. №4. С. 39-44.
29. Маликов Н.В. Адаптация: проблемы, гипотезы, эксперименты: монография. Запорожье: ЗГУ. 2001. 359 с.
30. Маликов Н.В. О новых подходах к оценке функциональных возможностей организма. Тезисы докладов 4-го Международного конгресса «Олимпийский спорт и спорт для всех». Проблемы здоровья, реакции, спортивной медицины и реабилитации. К.: Олимпийская литература. 2000. С. 214.
31. Матвеев Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов. К.: Олимпийская литература. 1999. 318 с.
32. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов. К.: Здоровье.

1990. 200 с.
33. Озернюк Н.Д. Механизмы адаптации. М.: Наука. 1992. 272 с.
34. Озолин Н.Г. Настольная книга тренера: Наука побеждать. М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ». 2002. 864 с.
35. Опарина О.Н. Изменения показателей внешнего дыхания при адаптации к физической нагрузке. Теория и практика физической культуры. 2003. №2. С. 56-56.
36. Пирогова Е.А. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека. К.: Здоров'я. 1986. 151 с.
37. Платонов В.Н. Адаптация в спорте. К.: Здоров'я. 1988. С. 77-91.
38. Платонов В.Н. Нагрузка в спортивной тренировке. Современная система спортивной подготовки. М.: СААМ. 1995. С. 92-108.
39. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в Олимпийском спорте. К.: Олимпийская литература. 1997. 584 с.
40. Платонов В.Н. Теория и методика спортивной тренировки. К.: Вища школа. 1984. 336 с.
41. Розенблюм Кристин А. Питание спортсмена. К.: Олимпийская литература. 2006. С. 13-127.
42. Рууд Дж.С. Роль белка в питании спортсменов. Питание в системе подготовки спортсменов. К.: Олимпийская литература. 1996. С. 15-23.
43. Рыбаков В.В., Уфимцев А.В., Федоров А.И., Ахмедзянов М.Н. Управление спортивной подготовкой : теоретико-методологические основания : монография. Челябинск : СпортАкадемПресс. 2003. 480 с.
44. Савченко В.А., Бирюков А.А. О проблеме восстановления работоспособности в спорте. Теория и практика физической культуры. 1998. №5. С. 39.
45. Сарубин Э. Популярныe пищевые добавки. Справочник по распространенным пищевым добавкам. К.: Олимпийская литература. 2005. С. 30-36.
46. Свaтьев А.В., Мaлікoв М.В. Функціoнальнa дiагностикa у фізичнoму

- вихованні та спорті: навчальний посібник. Запоріжжя: ЗДУ. 2004. 199 с.
47. Сейфулла Р.Д., Орджоникидзе З.Г. Лекарства и БАД в спорте: практическое руководство для спортивных врачей, тренеров и спортсменов. М.: Литература. 2003. 320 с.
48. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М.: Медгиз. 1960. 254 с.
49. Селье Г. Стресс без дистресса. М.: Прогресс. 1982. 126 с.
50. Сирис П.З. Отбор и прогнозирование в легкой атлетике. М.: Физкультура и спорт. 1983. 103 с.
51. Смирнов В.М., Дубровский В.И. Физиология физического воспитания и спорта: учебник для студ. средних и высших учебных заведений. М.: Изд-во ВЛАДОС – ПРЕСС. 2002. 608 с.
52. Сологуб Е.Б. Центральные механизмы адаптации к предельным физическим нагрузкам. Физиологические проблемы адаптации. - Тарту: Минвуз СССР. 1984. С. 98-99.
53. Солодков А.С. Адаптация в спорте: состояние, проблемы, перспективы. Физиология человека. 2000. Т. 26. №6. С. 87-93.
54. Солодков А.С. Адаптация в спорте: теоретические и практические аспекты. Теория и практика физической культуры. 1990. №5. С. 3-5.
55. Справочник по биологически активным добавкам компании «Nature's Sunshine Products, Inc.» / под ред. С.Н. Федорова. М. 2004. С. 97-98.
56. Уилмор Дж.Х., Костилл Д.Л. Физиология спорта. К.: Олимпийская литература. 2001. 502 с.
57. Фарфель В.С. Дискуссия о критериях тренированности. Теория и практика физической культуры. 1972. №4. С. 50-53.
58. Федотова Е.В. Структура и динамика соревновательной деятельности и подготовленности спортсменов на этапах многолетней подготовки в командных видах спорта : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М. 2001. 50 с.
59. Фомин Н.А., Вавилов Ю.Н. Физиологические основы двигательной активности. М.: Физкультура и спорт. 1991. 225 с.
60. Хрипкова А.Г. Вікова фізіологія: посібник для студентів небіологічних

- спеціальностей педагогічних інститутів. К.: Вища школа. 1982. 272 с.
- 61.Эргометрические критерии анаэробной работоспособности у спортсменов разного возраста и пола / З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина, В.А. Горелов, И.Р. Угольков. Физиология человека. 2004. Т. 30. №2. С. 124 – 131.
- 62.Barth В. Handball Modernes Nachwuchstraining: altersgerchtes training, trainingsziele, selbstständigkeit verbessern. Meyer & Meyer Verlag. 2008. 168 p.
- 63.Dencikowska A. Piłka ręczna. WSP Rzeszów : Miękka. 2012. 192 p.
- 64.Żak S. Nauka w teorii i praktyce gry w piłkę ręczną. Kraków : AWF. 2004. 158 s.
- 65.Lorimer R. The Development of Empathic Accuracy in Sports Coaches. Journal of Sport Psychology in Action. 2013. vol.4(1). PP. 26–33.
- 66.Miller T. Globalization and sport: playing the world. London, Sage. 2001. PP. 221-245.
- 67.Weineck J. Optimales Training. Erlangen: Spitta-Verlag. 2000. 204 p.