

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: Фізична працездатність та функціональна підготовленість  
волейболістів високої кваліфікації в підготовчому і змагальному  
періодах

Виконав: студент II курсу, групи 8.0172-с

Спеціальність 017 Фізична культура і спорт

Освітня програма Спорт

Воронков Євгеній Олександрович

Керівник: к.пед.н., доцент Царенко К.В.

Рецензент к.пед.н., доцент Коваленко Ю.О.

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

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

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_ року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ) СТУДЕНТУ**

**Воронкову Євгенію Олександровичу**

1. Тема роботи (проекту) «Фізична працездатність та функціональна підготовленість волейболістів високої кваліфікації в підготовчому і змагальному періодах»

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

затверджені наказом ЗНУ від 14.09. 2023 року № 1425-с

2. Строк подання студентом роботи (проекту) 06.11.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи (проекту): дослідити особливості динаміки показників фізичної працездатності і функціонального стану волейболістів високої кваліфікації в підготовчому і змагальному періодах.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1. Вивчити особливості динаміки загальної фізичної працездатності, аеробних можливостей, функціонального стану системи енергозабезпечення організму волейболістів в процесі підготовчого і змагального періодів навчально-тренувального процесу.

2. На основі отриманих даних дати оцінку ефективності програми тренувальних занять і системи відновних заходів, запропонованої волейболістам на різних етапах навчально-тренувального процесу.

3. Дати оцінку можливостям практичного застосування використаних в роботі параметрів при проведенні оперативної діагностики рівня функціональної підготовленості спортсменів високої кваліфікації.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 6 таблиць.

6. Консультанти розділів роботи (проекту)

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

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Визначення напрямку та теми кваліфікаційної роботи	вересень 2022 р.	<i>виконано</i>
2.	Аналіз та обробка літературних джерел за темою кваліфікаційної роботи	вересень 2022 р. – січень 2023 р.	<i>виконано</i>
3.	Визначення завдання та методів дослідження	вересень 2022 р. – листопад 2022р.	<i>виконано</i>
4.	Проведення власних експериментальних досліджень	вересень 2022 р. – травень 2023 р.	<i>виконано</i>
5.	Обробка отриманих даних та оформлення результатів кваліфікаційної роботи	березень 2023 р. – жовтень 2023 р.	<i>виконано</i>
6.	Попередній захист кваліфікаційної роботи на кафедрі ФКіС	листопад 2023 р.	<i>виконано</i>
7.	Остаточне оформлення кваліфікаційної роботи захист на ЕК.	грудень 2023 р.	<i>виконано</i>

Студент \_\_\_\_\_ **Є.О. Воронков**

Керівник роботи (проекту) \_\_\_\_\_ **К.В. Царенко**

Нормоконтроль пройдено \_\_\_\_\_ **А.В. Симонік**

## ЗМІСТ

Зміст .....	4
Реферат .....	5
Abstract .....	6
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів ....	6
Вступ .....	8
1 Огляд літератури .....	10
1.1 Теоретичні і методичні основи планування тренувальних навантажень в системі підготовки спортсменів .....	10
1.2 Особливості вдосконалення функціональної підготовленості організму спортсменів в ігрових видах спорту .....	16
1.3 Фізична працездатність спортсменів і засоби її підвищення .....	29
1.4 Аеробна та анаеробна продуктивність організму і способи її оцінки	32
2 Завдання, методи і організація дослідження .....	42
2.1 Завдання дослідження .....	42
2.2 Методи дослідження .....	42
2.3 Організація дослідження.....	45
3 Результати досліджень .....	47
Висновки .....	54
Перелік посилань .....	55

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 62 сторінки, 6 таблиць, 62 літературних джерела.

Об'єкт дослідження – рівень функціональної підготовленості волейболістів високої кваліфікації.

Мета роботи – дослідження особливостей динаміки показників фізичної працездатності і функціонального стану волейболістів високої кваліфікації в підготовчому і змагальному періодах.

Методи дослідження: аналіз літератури; педагогічне спостереження; констатуючий експеримент; приватні методики; математичної статистики.

В рамках справжнього дослідження у гравців волейболістів команди на початку, середині і в кінці періоду підготовки до сезону було проведено вивчення рівня функціональної підготовленості.

Показано, що під впливом прийнятої в команді волейболістів системи тренувальних занять у спортсменів наголошується виражена оптимізація функціональної підготовленості, у зв'язку з чим дану програму тренувань і системи відновних заходів в підготовчому і змаганні періодах можна вважати ефективною і рекомендувати для практичного використання при роботі з волейболістів високої кваліфікації.

ВОЛЕЙБОЛ, ЗАГАЛЬНА ФІЗИЧНА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ,  
ФУНКЦІОНАЛЬНА ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ, СПОРТИВНА КВАЛІФІКАЦІЯ,  
ПІДГОТОВЧИЙ І ЗМАГАЛЬНИЙ ПЕРІОДИ, НАВЧАЛЬНО-  
ТРЕНУВАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

## ABSTRACT

Qualification work: 62 pages, 6 tables, 62 references.

The object of the study is the level of functional readiness of highly qualified basketball players.

The aim of the work is to study the peculiarities of changes in indicators characterizing the physical performance and functional state of highly qualified basketball players in the preparatory and competitive periods.

Research methods: literature analysis; pedagogical observation; ascertaining experiment; private methods; mathematical statistics.

In the framework of this study, the level of functional readiness was studied in the players of the basketball team at the beginning, middle and end of the preparation period for the season.

It is shown that under the influence accepted in the basketball team system training in athletes marked optimization of functional preparedness in connection with this exercise program and rehabilitation activities in the preparatory and competition periods can be considered effective and to recommend for practical use when working with basketball players of high qualification.

BASKETBALL, GENERAL PHYSICAL PERFORMANCE,  
FUNCTIONAL READINESS, SPORTS QUALIFICATION, PREPARATORY  
AND COMPETITIVE PERIODS, TRAINING PROCESS

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,  
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ЗФП - загальна фізична працездатність;

ФП - фізична працездатність;

PWC170 – physical working capacity (фізична працездатність);

ЧСС – частота серцевих скорочень;

P – вага випробовуваного, кг;

МСК – максимальне споживання кисню;

aМСК – абсолютна величина МСК;

vМСК – відносна величина МСК;

кг – кілограми;

л/хв – літрів в хвилину;

Вт/кг – Ватт на кілограм ваги;

кгм/хв – кілограмометрів в хвилину;

а.о. – абсолютні одиниці;

в.о. – відносні одиниці.

## ВСТУП

У сучасних умовах на міжнародній арені при помітно збільшеній конкуренції між провідними спортивними державами найбільших успіхів добиваються, як правило, представники тієї країни, де краще використовуються новітні досягнення науки і техніки.

Абсолютно очевидний факт, що в підвищенні ефективності процесу підготовки спортсменів міжнародного класу разом з вдосконаленням засобів і методів спортивного тренування найважливішу роль грають чинники, сприяючі зростанню працездатності і прискорюючи відновні процеси після значних м'язових навантажень.

В даний час в Україні одним з найпопулярніших видів спорту є волейбол. Популярний він тому, що простий і динамічний. Простий, оскільки використовує природні локомоції: біг, стрибки, метання. Динамічний, тому що гра проходить на найвищих швидкостях. Так само волейбол пред'являє високі вимоги до ігрового мислення, гравець повинен в лічені секунди оцінити ситуацію на майданчику і ухвалити рішення.

Сучасні тенденції в розвитку волейболу характеризуються підвищенням класу абсолютної більшості команд на основі високої функціональної підготовленості волейболістів. У сучасному волейболі значно зросли швидкості переміщення, швидкості ухвалення рішень гравцями в умовах жорсткого протистояння. Значно зріс і рівень функціональної підготовленості волейболістів-лідерів, здатних поодиноці вирішити долю відповідального матчу. Сучасні стратегічні концепції ведення волейбольних поєдинків пред'являють дуже високі вимоги до всіх волейболістів, унаслідок збільшеної "ціни" кожної помилки.

У зв'язку з цим організація навчально-тренувального процесу, націленого на досягнення спортсменами максимального результату, повинна передбачати не тільки оптимізацію формування основних параметрів їх функціональної підготовленості (загальна і спеціальна працездатність), але і



раціональну організацію системи відновних заходів. Тільки в цьому випадку можливе досягнення дійсно високих результатів в спорті вищих досягнень.

Мета роботи – дослідження особливостей динаміки показників фізичної працездатності і функціонального стану волейболістів високої кваліфікації в підготовчому і змагальному періодах.

Об'єкт дослідження – рівень функціональної підготовленості волейболістів високої кваліфікації.

Суб'єкт дослідження – волейболісти високої кваліфікації.

## 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Теоретичні і методичні основи планування тренувальних навантажень в системі підготовки спортсменів

Спадкоємність фізичних прав, перемагаючи в навчанні, дарує пісню тим, хто зайнятий. Ступінь дії прийнято називати тренінговими амбіціями. Ви можете бути нейтральними, позитивними та негативними. Якщо підготовка має право правильно підібрати честь, послідовність, дозування і дотримуватися законів тренування з удосконаленням всіх характеристик спортсмена, то досягнення поставлених цілей може бути успішним. Ну а якщо сморід застосовується без урахування казаних чиновників, то варіант можна пробачити і викликати нейтральний ефект, а для більшого розміру – негативний ефект. Харчування, тому що справедливо підібрати правильний, щоб сморід у його агрегаті дає планування хвильового ефекту - вихваляючи тренера з висипаннями з їх вихованцями.

Перш за все, слід чітко пояснити, що коучинг є більш амбіційним – це лише середина, яку плекає тренер, і вона винна в трансформаційному характері у розвитку спортсмена. Ключовим аспектом нормалізації зникнення є регулярність адаптації [1, 2].

Фізична форма спортсмена захоплюється початком чудесної здатності всіх живих істот, змінюючись і вдосконалюючись, дотримуючись божественності світу і внутрішнього ядра, і це дозволяє інвестувати безпосередньо в нову йогу і змінюватися. Все те, що ми називаємо підготовкою спортсмена і підготовкою, є адаптацією спортсмена до різних тренувальних завдань [2, 3].

З точки зору теорії адаптації, не всі амбіції дають поступовий розвиток, а тільки одна, тому що вони викликають постійні зміни в організмі спортсмена. Відповідно до цього важливого значення мають закони короткочасної та довготривалої адаптації.

Короткочасна адаптація характеризується тим, що в процесі звукового розвитку організм спортсмена відновлюється добре і без будь-яких захворювань.

Зовсім інший персонаж - носити довгострокову адаптацію. Якщо утворення високе, то в дію вступають інші механізми. При оновленні відбувається не розвиток балансу готових і сформованих реакцій, а адаптаційне руйнування в організмі, перебудова і перехід на новий кислотний рівень. [2, 3, 4].

Потойбічні пригоди можуть реагувати на надзвичайну ситуацію в фундаментальному процесі, коли організм спортсмена не може перейти до стадії стійкої адаптації і закінчується зором, що є наслідком погіршення здоров'я. Спадок набагато ширший: багато людей спокійні, які займаються спортом через непосильні фізичні навантаження, добровільно погоджуються на роботу. Це пов'язано з тим, що молодим спортсменам ще важливіше відродження. На відміну від вирощених для підлітків емоційних особливостей у поведінці, які чітко діють на захисні механізми. А якщо честолюбство велике, то юний спортсмен «за межами дистанції» безформною волею сили, необхідної для втоми, щоб він міг закріпити активну роботу, щоб не було жорстких спонукань. Чому у підготовці юних спортсменів необхідно берегти особливості емоційної сфери тренувальних завдань, що забезпечують успішне виконання [5].

Слід враховувати, що в підготовці юних спортсменів існують різні режими тренувальних занять, і при цьому: підвищена увага з тренувальним ефектом, менша напруга з тренувальним ефектом або недостатньою напругою, менша напруга з великим ефектом.

У практичному роботі важко точно стандартизувати зусилля, що виконуються. Складність поля полягає в тому, що перемога в тренуванні має право у своїй одиниці представляти всі зовнішні дії, величину яких (обсяг та інтенсивність) можна регулювати.

Проте неврахованими можуть бути лише різні помічники посадових

осіб, наприклад, за родом діяльності в школі, професією на роботі, успадкування попередніх освітніх претензій і ін. З іншого боку, весь комплекс зовнішніх дій розкладається через внутрішній розум, який так багатий фактором (спадковість, індивідуальні у вікових особливостях, психічні стани). Один і той самий відсоток, наприклад, може по-різному впливати на двох позичальників однакової кваліфікації та віку; те саме можна сказати про тих, хто не може (вигоди) заплатити таку ж ціну за другого спортсмена [5, 6, 7].

Підготовлені спортсмени отримали методи контролю тренувальних зусиль, захисту, в дусі підготовки молодих спортсменів, це, як правило, потрібно.

Ознаки значного впливу навантаження також можна виявити у високо-тренованих спортсменів, наприклад, після змагань екстремальної тривалості або високої інтенсивності та емоційного напруження. Однак у цьому випадку, незважаючи на значні зміни в стані спортсмена відразу після курсу (чи змагань), у нього часто спостерігається відносно короткий період відновлення.

У період важливих змагань не протипоказане використання підвищених навантажень (для збереження та підвищення спортивної форми). Але час від часу бажано ненадовго зменшувати навантаження, щоб у майбутньому знову збільшити. Після досягнення спортивної форми перехід на кілька легких тренувань (протягом 5-7 днів) або чергування тренувань з максимальними і легкими навантаженнями благотворно впливає на працездатність спортсмена [13].

Іноді при слабкій тренуваності відносно невеликі навантаження роблять істотний вплив на організм. У цих випадках учитель повинен вирішити, чи продовжувати уроки з таким навантаженням, чи ще зменшувати його. При цьому враховують характерні особливості всього контингенту вступників або окремих осіб: стан здоров'я, фізичний розвиток. Якщо в стані тренуваних немає підстав для значного зниження навантаження

[13, 14, 15].

У цих випадках, коли є невідповідність використовуваного навантаження фізичній підготовленості учасників, рекомендується обмежити навантаження. Якщо діяльність викликає ознаки перенапруження, слід повністю виключити заняття з такими навантаженнями, вирішуючи в кожному конкретному випадку, в якому напрямку має відбуватися їх зміна.

Іноді ознаки небажаного ефекту від тренувань з великим навантаженням (або змагань) виявляються у спортсменів, які незадовго до огляду перенесли захворювання або займалися в хворобливому стані.

Наслідки цього, як показують медичні спостереження, у майбутньому можуть мати затяжний характер: погіршується загальне самопочуття, швидше настає стомлюваність, змінюється звичайна реакція на навантаження занять. Такому спортсмену іноді потрібен більш-менш тривалий відпочинок. Найчастіше необхідно зменшити навантаження, виключити найбільш інтенсивні вправи [16, 17].

Планування розподілу навантаження на основі медико-педагогічних спостережень може включати такі питання: тривалість інтервалів відпочинку між окремими тренувальними заняттями або між змаганнями та додатковими тренуваннями; кількість тренувальних занять з великими навантаженнями в тижневому циклі; послідовність індивідуальних навчальних занять за їх переважною спрямованістю; послідовність вправ з різними фізіологічними характеристиками в одному занятті [18].

При визначенні тривалості інтервалів між тренуваннями (а також між змаганнями і підготовкою) враховують тривалість і характер фази зміни працездатності в період відновлення. Одним з найважливіших і фундаментальних показників ступеня відновлення є працездатність, яка визначається здатністю суб'єкта виконувати роботу в період відновлення з тією ж інтенсивністю, що і до попереднього тренування, а також характером змінюються пристосувальні реакції організму на цю роботу [7, 19].

Тривалість інтервалів визначається залежно від характеру фізичних

вправ: якщо під час тренування переважають відносно короткі і швидкісні вправи, то тривалість інтервалу повинна становити в середньому 24 години; якщо переважають вправи на витривалість, тривалість інтервалу перед наступним заняттям з таким самим навантаженням часто потрібно збільшити до 48 годин.

Тривалість відновлювального періоду при однаковому тренувальному навантаженні багато в чому залежить від рівня підготовки досліджуваних. Найбільш виражені і стійкі зміни функціонального стану організму в період відновлення після попереднього навантаження виявляються у найменш тренуваних спортсменів.

Тривалість відновного періоду залежить від кількості тренувань з великим навантаженням у тижневому циклі тренувань.

Висококваліфіковані дорослі спортсмени можуть виконувати 2 або навіть 3 заняття з високим навантаженням у тижневому циклі тренувань. При плануванні кількості занять з великими навантаженнями, за інших рівних умов, важливо враховувати період тренувань: у підготовчому періоді перерви між заняттями з великими навантаженнями не повинні

Як правило, після тренувань і особливо змагань з надзвичайно високим фізичним навантаженням цей інтервал слід подовжувати, забезпечуючи активний, а іноді і повний відпочинок. Встановлено, що при використанні тижневого трикласного тренувального циклу з великим навантаженням наприкінці тижня визначаються чіткі ознаки втоми, зокрема погіршується реакція на тестовий норматив навантаження. При дворазових тренуваннях з великими навантаженнями до кінця тижня функціональний стан організму погіршується лише в поодиноких випадках, однак об'єктивних ознак поліпшення працездатності лише не виявляється. У тих же випадках, коли використовується одноразове тренування з великим навантаженням, наприкінці тижневого тренувального циклу функціональний стан організму та спортивні результати юних спортсменів покращуються [3, 20, 21].

Послідовність тренувальних курсів за їх переважною спрямованістю

встановлюється в залежності від особливостей реакції на навантаження і тривалості відновного періоду. Ефективність використання фізичних вправ для розвитку фізичних якостей (сили, швидкості, витривалості) багато в чому залежить від фізіологічних умов, на основі яких відбувається рухова діяльність. Попереднє навантаження повинно створити в організмі сприятливі фізіологічні умови для виконання наступних навантажень.

Тривалість відновлювального періоду визначається не тільки обсягом тренувальної роботи (великий, середній, малий), а й видом спорту (силові, швидкісні, вправи на витривалість), підготовленістю та спеціальною підготовкою спортсмена. Період відновлення після тренувань на витривалість довший, ніж після швидкісних тренувань [21, 22, 23].

Лікувально-педагогічні спостереження допомагають правильно вирішити проблему раціонального поєднання і послідовності виконання вправ за один прийом. При одночасному застосуванні вправ на швидкість і витривалість у тренувальному занятті доцільно перед вправами на швидкість передувати вправам на витривалість. Остання супроводжується значними і стійкими змінами функціонального стану організму. Крім того, після попереднього виснажливого тренування найбільше знижується працездатність при швидкісних навантаженнях.

Дослідження умовно-рефлекторної діяльності у спортсменів показують, що відразу після великого навантаження на витривалість знижується збудливість кори головного мозку, створюючи тим самим менш сприятливий фон для виконання максимальних м'язових зусиль, властивих вправам з високим тиском. Те саме стосується силових навантажень. Висока збудливість і функціональна рухливість нервової системи є умовою, яка забезпечує максимально швидко мобілізацію всіх функцій організму, необхідну для правильного виконання швидкісних навантажень [24].

## 1.2 Особливості вдосконалення функціональної підготовленості організму спортсменів в ігрових видах спорту

Як правило, після тренувань і особливо змагань з надзвичайно високим фізичним навантаженням цей інтервал слід виробляти, забезпечуючи активний, а іноді і повний відпочинок. Встановлено, що при застосуванні триразового тижневого тренувального циклу з великим навантаженням наприкінці тижня спостерігаються чіткі ознаки втоми, зокрема погіршується реакція на тест зі стандартним навантаженням. При двоетапному тренуванні з великими навантаженнями до кінця тижня функціональний стан організму погіршується лише в окремих випадках, але об'єктивних ознак поліпшення функціональних можливостей немає. У тих же випадках, коли використовується тренування з високим навантаженням, наприкінці тижневого циклу тренувань функціональний стан організму та спортивні результати юних спортсменів покращуються [3, 20, 21].

Послідовність тренувань за переважною їх спрямованістю є стабільною в залежності від особливостей навантажувальної реакції та тривалості відновного періоду. Ефективність використання фізичних вправ для розвитку фізичних якостей (сили, швидкості, витривалості) багато в чому залежить від фізіологічних умов, в яких відбувається рухова діяльність. Попереднє навантаження повинно створити в організмі сприятливі фізіологічні умови для виконання наступних навантажень.

Тривалість відновлювального періоду визначається не тільки обсягом підготовки (великий, середній, малий), а й видом спорту (силові, швидкісні, вправи на витривалість), підготовленістю та спеціальною підготовкою спортсмена. Період відновлення після тренувань на витривалість довший, ніж після тренувань на швидкість [21, 22, 23].

Лікувально-педагогічні спостереження допомагають правильно вирішити проблему раціонального поєднання і послідовності виконання вправ на одному занятті. При одночасному застосуванні вправ на швидкість і



витривалість у тренуванні доцільно перед вправами на швидкість виконувати вправи на витривалість. Остання супроводжується значними і стійкими змінами функціонального стану організму. Також після передвтомної підготовки здатність працювати при швидкісних навантаженнях ще більше знижується.

Дослідження умовно-рефлекторної діяльності у спортсменів показують, що відразу після високого навантаження на витривалість знижується збудливість кори головного мозку, а також менш сприятливий фон для виконання максимальних м'язових зусиль, характерних для вправ високої інтенсивності. Те саме стосується силових навантажень. Висока збудливість і функціональна рухливість нервової системи є умовою, що забезпечує максимально швидко мобілізацію всіх функцій організму, необхідну для правильного виконання швидкісних завдань [24].

Деякі дослідження [24] свідчать, що крім функціональної гіпертрофії серцевого м'яза адаптаційні зміни відбуваються і в судинній частині системи кровообігу. Поліпшується коронарний кровообіг.

Результати ряду досліджень показали збільшення розмірів магістральних коронарних судин під впливом фізичних вправ і, як наслідок, помітне поліпшення кровообігу в усіх відділах серця. Встановлено, що адаптація до гіпоксії може включати генетично детерміновані механізми на молекулярному рівні, які стимулюють ріст судинного русла серця.

У процесі тривалої адаптації також збільшується кількість функціональних капілярів, відкривається велика кількість резервних капілярів, знижується тонус дрібних артерій, що сприяє поліпшенню обміну між кров'ю і тканинами [ 24, 25, 26 ] .

Вивчаючи стан центральної та регіонарної гемодинаміки, вони встановили, що значна перебудова гемодинаміки при роботі м'язів супроводжується судинними реакціями, спрямованими на оптимізацію системи кровообігу. Змінюються пружно-в'язкі властивості кровоносних судин, сприяючи збільшенню кровотоку по судинній системі. Деякі

дослідження вказують на те, що жорсткість судин активно працюючих м'язів може не тільки збільшуватися, але навіть зменшуватися. Крім того, важливою оптимізувальною реакцією є зниження периферичного опору судин під час роботи м'язів, що забезпечує надходження необхідної кількості крові через капілярне русло [26, 27].

Важливою складовою адаптації системи транспорту кисню є виражена брадикардія у спокої (40–50 уд/хв), особливо така частота серцевих скорочень характерна для кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у видах спорту, що вимагають витривалості, на що вказано в їхніх роботах [28, 29].

При систематичних заняттях спортом спостерігаються сприятливі зміни та інших морфофункціональних показників системи кровообігу [30, 31].

Вивчаючи основні параметри серцевого викиду, [32, 33, 34, 35, 36] дійшли висновку, що одним із важливих показників ефективності функціонування серцево-судинної системи є величина хвилинного об'єму крові (ХО). Величина цього показника є інтегральним показником насосної функції серця і значною мірою залежить від ЧСС і ударного об'єму крові. Відомо, що з віком і розвитком організму, а також у процесі систематичного тренування м'язів МОК зростає, при цьому знижується ЧСС і збільшується ударний об'єм крові. ХОК може коливатися в значних межах: від 4-5 л/хв у спокої до 25-30 л/хв при інтенсивному фізичному навантаженні.

У нормі систолічний об'єм крові (СОК) тренованого спортсмена в стані спокою може досягати 100-110 мл у порівнянні з 60-70 мл у нетренованих осіб. При максимальних навантаженнях ударний об'єм може досягати

200-220 мл, а у виняткових спортсменів і вище. Це призводить до збільшення серцевого викиду, який у тренованих спортсменок (за Карпманом) може досягати значень від 4,5 л/хв до 7,5 л/хв, а у спортсменок - від 3,0 л/хв до 6,0 л/хв.

Вивчаючи особливості зовнішнього дихання, відзначається, що

адаптаційні можливості зовнішнього дихання також дуже значні: при фізичному навантаженні легенева вентиляція збільшується більш ніж у 10 разів за рахунок збільшення глибини і частоти дихання, включення додаткових обсягів в газообмін. Це забезпечує підтримання нормального газового складу крові при фізичних навантаженнях. У зв'язку з розвитком гіпертрофії і збільшенням швидкості і амплітуди скорочення дихальних м'язів збільшується життєва ємність легень і підвищується швидкість утилізації кисню. У спортсменів підвищується здатність дихального центру тривалий час підтримувати збудження на граничному рівні, що забезпечує можливість тривалий час здійснювати максимальну гіпервентиляцію при інтенсивних м'язових навантаженнях [8, 37].

Варто відзначити цікаві, на нашу думку, праці [23, 24, 25]. Методом тетраполярної торакальної реографії досліджували показники центральної гемодинаміки, зовнішнього дихання та газообміну у спортсменів різного віку та кваліфікації, які займаються видами спорту на витривалість.

На основі отриманих даних описано п'ять типів адаптації кардіореспіраторних показників спортсменів до фізичних навантажень: інотропна, хронотропна, дихальна.

Серед них найбільш сприятливими є види, пов'язані з підвищенням інотропної функції серця, оскільки в цьому випадку є можливість підвищення фізичної працездатності і спортивних результатів за рахунок підвищення функціонального резерву системи кровообігу. . . Показано, що існують різні механізми забезпечення організму достатньою кількістю кисню під час рухової активності та залежать від віку та спеціалізації спортсменів. Найбільш досконалими механізмами у хлопчиків і дорослих спортсменів є збільшення хвилинного об'єму крові і коефіцієнта використання кисню, а у підлітків - механізми, пов'язані з показниками зовнішнього дихання. Автором також запропоновано інтегральний показник для комплексної оцінки функціонального стану організму спортсменів, який враховував реакцію серцево-судинної та дихальної систем.

ST. Земцов [38] за допомогою системного аналізу фрактальним методом і методом Р.М.Баєвського описує модель серця як сукупність більш дрібних підсистем і підкреслює, що така модель може бути використана в спорті для прогнозування функціонального стану організму спортсмена, який виконує інтенсивну м'язову роботу.

Досліджено специфічні зміни в організмі спортсменів (спринтерів, бігунів, марафонців), які тренуються в різних біоенергетичних режимах, у спокої та у відповідь на стандартне навантаження, за низкою досліджуваних показників, таких як глюкоза та жирні кислоти, кортизол, інсулін, лактат та ін., які характеризують різні метаболічні системи.

На основі отриманих даних групою авторів [39, 40, 41, 42] запропоновано єдиний критерій, який включає вираженість специфічних реакцій організму в системі енергозабезпечення у відповідь на неспецифічне стандартне фізичне навантаження та що, на їхню думку, дає змогу визначити загальну спрямованість конкретних змін і тим самим оцінити рівень адаптації, тобто готовність організму спортсмена до виконання фізичного навантаження в різних рухових режимах м'язової діяльності.

Ряд авторів [43, 44, 45, 46] проводили різноманітні дослідження особливостей функціонального стану кардіореспіраторної системи у спортсменів, які займаються різними видами спорту. Звертає на себе увагу той факт, що в досить великій кількості експериментальних досліджень, які спрямовані на вивчення впливу фізичного навантаження на стан системи кровообігу і зовнішнього дихання спортсменів, сам процес оцінки функціонального стану складається з лише при аналізі кількісних значень окремих інтегральних показників кардіореспіраторної системи.

У зв'язку із зазначеним особливого значення набувають дослідження, спрямовані на розробку нових сучасних та оперативних методів кількісної оцінки рівня функціональної підготовленості організму спортсменів з метою підвищення ефективності тренувального процесу. Вирішення цих завдань багато в чому сприятиме підтримці високої підготовленості спортсменів у

різних умовах їх діяльності.

На думку дослідників [47, 48, 49], в основі механізму тренувального впливу лежить фундаментальна властивість усього живого – здатність пристосовуватися, розвиватися відповідно до пристосування до зовнішніх дій. Ця властивість є основою для забезпечення життєдіяльності живих організмів, їх виживання і саморозвитку при постійно мінливих діях різноманітних факторів зовнішнього середовища, а також при мінливих умовах існування самого організму.

Спортивна діяльність людини - один з небагатьох видів діяльності, в якому максимально розкриваються його функціональні можливості. Це зумовлює інтерес досліджень у цій галузі не лише з точки зору вивчення людини в умовах прояву її максимальних здібностей, а й збереження здоров'я, підвищення функціональних резервів організму. Розвиток сучасного спорту пов'язаний з досягненням високих спортивних результатів і виконанням значних фізичних навантажень, часто на межі можливостей людини. Тому вивчення закономірностей адаптації людини до спортивної діяльності та розробка критеріїв оцінки його функціональних можливостей є не тільки неодмінною умовою науково обґрунтованого тренувального процесу, а й спрямовані на збереження його здоров'я.

На думку багатьох дослідників [18, 50, 51, 52], великий вплив на вдосконалення теорії та методики підготовки спортсменів має теорія адаптації, яка активно розвивається в останні роки.

По-перше, треноване тіло може виконувати фізичні навантаження такої тривалості та інтенсивності, які не під силу нетренованому.

По-друге, тренований організм характеризується більш економною роботою різних органів і систем у спокої, при помірних навантаженнях і здатністю досягати рівня активності при максимальних навантаженнях, недосяжних для нетренованого організму.

По-третє, тренований організм здатний продовжувати роботу з більш глибокими змінами гомеостазу та характеризується більш ефективними

процесами відновлення Ряд авторів відзначає [54], що вплив знань у галузі адаптації на сучасний спорт особливо великий, оскільки спорт Сама по собі є сферою діяльності людини, в якій функціональні системи організму працюють в режимі максимально можливих реакцій, що створює сприятливі умови для вивчення адаптації організму спортсмена до екстремальних умов (в даному випадку великого обсягу зусиль).

Визнаний фахівець у цій галузі Л.П. Матвєєв [38, 54, 55]. Він також розглядає спортивну підготовку як процес відповідного управління розвитком спортивної форми. У своїй роботі Л. П. Матвєєв [55] використовує висловлювання відомого фізіолога А. В. Хілла, який говорив, що «найбільша кількість фізіологічних даних, зосереджених про людину, міститься не в книгах з фізіології, а в світових спортивних рекордах».

На думку В.М.Платонова [3, 28, 56], з одного боку, сучасна теорія і методика фізичної культури і спорту у формуванні найбільш ефективних засобів і методів підготовки спортсменів міцно спирається на закономірності, розроблені в рамках теорії адаптації.

З іншого боку, численні дослідження феноменів адаптації, що проводяться на спортивному обладнанні, поступово розширюють і поглиблюють емпіричні основи теорії адаптації, призводять до відкриття нових закономірностей, а також певної кількості фундаментальних закономірностей теорії адаптації. Підготовка спортсмена сприяє розширенню уявлень і збагаченню основних компонентів теорії адаптації. Він також вважає, що спортивне тренування можна розглядати як процес цілеспрямованого використання фізичних вправ з метою розвитку та вдосконалення якостей і здібностей, що визначають рівень досягнення м'язової діяльності, визначеної як предмет спеціалізації.

В. В. Петровський [47], розглядаючи спортивне тренування як процес цілеспрямованої зміни функціонального стану організму спортсмена, наголошує на необхідності знання основних закономірностей і принципів його життєдіяльності, які необхідно враховувати і використовувати при

організації тренування. процес. Процес спортивного тренування він розглядає як процес управління адаптацією організму, під час якого організм буде точно пристосовуватися до багаторазово повторюваної вправи. При цьому цей процес буде йти як у напрямку вдосконалення техніки, так і в напрямку накопичення специфічних енергетичних потенціалів і специфічних адаптацій регуляторних механізмів. Ці дані добре узгоджуються з дослідженнями вчених [56, 57], спрямованих на вивчення морфофункціональних змін в організмі спортсменів.

Ряд авторів [21, 27, 56, 58] відзначають, що адаптація до фізичних зусиль під час тренування потребує часу і здійснюється в кілька етапів. Виділяють фазу загальної адаптації, коли функціональні можливості всіх систем організму підвищуються до необхідного рівня за рахунок мобілізації вегетативних функцій організму. В. В. Петровський [47] зазначає, що ця початкова фаза адаптації протікає досить повільно і вимагає близько 3-4 місяців навчання з використанням різних засобів тренування, в тому числі неспецифічних. Потім настає спеціальна фаза адаптації, яка триває від 6 до 10 тижнів уроків. У цій фазі повинні переважати спеціальні бігові вправи. Після проходження цих фаз організм спортсмена досягає фази повної адаптації – стану спортивної працездатності. Ці положення застосовувалися автором лише в процесі підготовки бігунів різного рівня підготовленості, що спеціалізуються на бігу на короткі дистанції.

У той же час з біологічної точки зору спортивне тренування Н.І. Вовків [31] розглядає як процес відчуття адаптації (пристосування) організму до дії фізичного зусилля. Фізична активність, яка використовується під час навчання, відіграє роль основного стимулу (стимулу), стимулюючого пристосувальні зміни в організмі.

Л. П. Матвеев [37] зазначає, що в силу закономірностей розвитку адаптації, які закономірно виявляються в процесі становлення, не слід, однак, говорити про те, що основні методологічні принципи побудови процесу формування «не вказують на те, що основні методичні принципи побудови

адаптаційного процесу «не сприяють розвитку адаптації». нічого іншого, крім теорії адаптації». Хоча ефективність управління тренувальним процесом безпосередньо пов'язана з розпізнаванням і використанням закономірностей формування адаптаційних процесів у відповідь на невідкладні і тривалі дії, особливості сучасної спортивної підготовки. Ці положення знайшли своє відображення в деяких принципах, що регламентують фізкультурну діяльність, наприклад у принципі поступовості збільшення розвивально-тренувальних дій у процесі спортивного тренування, який підкреслює необхідність динамізації ефективних і послідовних дій тренувальних навантажень, що ведуть до набуття і підвищення рівня тренуваності, розширення функціональних можливостей організму, прискорення розвитку рухових якостей і безпосередньо пов'язаних з ними. Це передбачає використання більш складних рухових завдань, збільшення параметрів планованих функціональних навантажень залежно від рівня функціональних можливостей організму спортсменів.

Доповнює згаданий вище принцип і принцип, що адаптація врівноважується динамікою навантажень. Це вказує на необхідність зміни зарядів не в одному, а в різному напрямку з урахуванням етапів розгортання адаптації до них, а також про поступову відносну стабілізацію рівня використовуваних зарядів і незначне їх зниження при певні етапи підготовки, зокрема у так званій «аварійній» фазі адаптації. Така варіативність у динаміці тренувальних навантажень у ряді видів спорту зберігається тривалий час, оскільки є, на думку багатьох тренерів, потужним важелем, який стимулює адаптаційні процеси та дає можливість підвищити рівень спеціальної працездатності.

Павлов [58] зазначає, що якщо довіряти існуючій думці про те, що «довготривала адаптація» розвивається на основі багаторазового здійснення «термінової адаптації», то залишається зробити висновок про неможливість побудови реалістичного тренувального процесу на основі теорій. практично не враховуються добові зміни стану суб'єкта, на якого спрямована



тренувальна дія, і допустимі різноспрямовані тренувальні навантаження (залежно від специфіки дії на організм). Зниження рівня специфічності шляхом додавання дії різноспрямованих факторів призводить до підвищення ролі неспецифічної ланки подразника (його сили) в процесі адаптації організму, пристосування до цієї ланки і підвищення порогових значень від сили дії.

Тобто в даному випадку стан відносної адаптованості значною мірою визначається не специфікою дії факторів, а сумарною силою дії. У спорті використання різноспрямованих навантажень у тренуванні або окремому мікроциклі може зменшити або зняти їх специфічність і, як наслідок, знизити специфічність відповіді реакцій організму, що призводить до зниження темпів зростання результатів спортсменів або їх стабілізація на певному рівні. Подальше зростання спортивних результатів у цьому випадку стає можливим або за умови подальшого збільшення сумарної сили дії (при ризику збою адаптаційних систем), або за умови використання засобів, дуже ефективних для підвищення працездатності. (фармакологічні, фізіотерапевтичні, такі як суттєво змінюють умови життєдіяльності організму. Цю точку зору поділяє В. Петровський [47], який зазначає, що різнобічне тренування веде до різнобічної адаптації організму, однобічний напрямок тренування дає більше). одностороння (спеціалізована) адаптація, ступінь якої найвища.

Дійсно, за цим принципом автори А. Баталов [12, 60], А. П. Бондарчук [17, 18, 19] сьогодні в переважній більшості випадків здійснюється побудова спортивного тренування.

Як зазначають автори [45, 53], адаптація як процес відбувається в часі, тому на початку процесу відбувається перебудова регуляторних механізмів. Якщо параметри нового фізичного навантаження різкіше відрізняються від попереднього, то потрібно більша напруга регуляторних систем організму. При дуже різкому збільшенні цього навантаження до закінчення процесу адаптації внаслідок частого граничного напруження регуляторних механізмів

може порушуватися регуляція в окремих функціональних системах. Цей факт необхідно враховувати в спортивній підготовці при плануванні збільшення обсягу тренувального навантаження, особливо на ранніх етапах підготовки спортсменів. На завершальному етапі процесу адаптації формується здатність організму адекватно реагувати на прикладені навантаження на основі створення нових адаптаційних програм його реагування.

На думку вчених [40, 52], ці пристосувальні процеси тісно пов'язані з фізіологічними резервами організму, тобто здатністю органу, системи чи організму в цілому підвищувати інтенсивність своєї діяльності в декілька разів порівняно зі станом відносний спокій.

Як зазначають дослідники [5, 50, 51], адаптація з використанням резервних можливостей базується на узгоджених реакціях окремих органів і систем, які змінюються хоч і не однаково, але в цілому забезпечують оптимальне функціонування всього організму, отже, Головною умовою, що забезпечує збереження гомеостазу, є те, щоб адаптаційні зміни, що відбуваються під час тренувань, не перевищували резервних можливостей організму спортсменів.

Нові якісні підходи, пов'язані із загальною теорією адаптації та теорією спортивного тренування, розроблені М.В. Маліковим [32, 33]. Їм були присвоєні спеціальні критерії, що характеризують зв'язок організму з навколишнім середовищем, було запропоновано об'єднати всі фактори зовнішнього середовища (включаючи фізичне навантаження) одним критерієм - силою зовнішнього впливу, таким поняттям, як «критична маса» була введена дія, в результаті чого можна зробити висновок, що пристосувальні зміни в організмі починають відбуватися тільки при строго певній силі певної сукупності зовнішніх факторів. А також розроблено структуру формування адаптивного потенціалу людини, яка свідчить про те, що в будь-якому організмі можна виділити загальний (базовий) адаптаційний потенціал (АПБ), який складається з тактичного потенціалу та стратегічного, який являє собою сукупність адаптаційних реакції, що виникли раніше, і

функціонально-адаптивний блок (ФАБ), основним завданням якого є формування нових адаптивних режимів. Ця структура значною мірою характеризує рівень функціонального стану організму, у зв'язку з чим актуальною є проблема розробки методів його кількісної оцінки.

Прогрес спортивних результатів вони пов'язують з удосконаленням методології управління тренувальним процесом та реалізацією методології системного підходу в управлінні спортивною підготовкою.

Водночас [14, 37, 44] розглядають менеджмент у фізичному вихованні як більш складний предмет, який не зводиться лише до контролю та корекції. На практиці використовуються різні технологічні підходи до управління підготовкою спортсменів. В одних з них перебільшується роль тренера, який базує свою роботу на візуальних спостереженнях, в інших переоцінюється роль складних і громіздких фізіолого-біохімічних методів в оцінці стану спортсменів.

На думку С. В. Дрюкової та А. І. Павлика [21, 59] не останню роль відіграє вміння тренера керувати процесом спортивного тренування. У першому випадку контроль тренувального процесу спортсменів здійснюється тренером за допомогою звичайних тренувальних занять, але в яких точно фіксуються основні параметри рухової активності спортсменів. Тут слід підкреслити, що використання зорової системи як засобу корекції ефективно лише за наявності великого тренерського досвіду. В умовах тренувань, коли використовуються максимальні обсяги навантажень, цього досвіду вже недостатньо. На це звертає увагу ряд фахівців [31, 40], показуючи, що великі тренувальні навантаження призводять до швидкого виснаження адаптаційного резерву організму спортсменів і розвитку стану перетренованості, тобто порушення адаптації. викликані застосуванням зовнішнього силового подразника.

Фахівці з підготовки фахівців у своїх працях відзначають, що для забезпечення очікуваних результатів спортсмени повинні мати відповідну підготовку, яка характеризує активність спортсмена в змаганнях і рівень

розвитку його функціональних систем. Як критерій ефективності пропонують використовувати нормативні показники. Ці показники зазвичай називають модельними характеристиками, показниками загального та спеціального фізичного стану, які включають морфологічні дані, характеристики окремих функціональних систем організму, параметри тренувального навантаження. З їх допомогою тренер створює тренувальні програми, а потім в процесі підготовки відстежуються найбільш інформативні показники з метою корекції тренувального процесу. Цей напрямок М.Я. Набатникова [41], рекомендує використовувати його на етапах початкової підготовки та підвищення спеціалізації [30, 49].

В. М. Платонов [28], дотримуючись цієї точки зору, вказує, що на основі цих даних можна не тільки виявити сильні і слабкі сторони підготовки спортсменів, а й розробити найбільш ефективні для її подальшого вдосконалення, а також для прогнозування майбутніх досягнень спортсменів.

ВІРДЖІНІЯ. Сіренко [44], підкреслює, що для спортсменів найбільш переважним є шлях, коли тренер орієнтується не на усереднені характеристики моделі, а на максимальний розвиток вроджених індивідуальних особливостей з гармонійним розвитком загальної підготовленості та спеціальної.

У цілому матеріали, наведені в цьому підрозділі, свідчать про те, що, на думку багатьох авторів, концепція адаптації в спорті базується на можливості адаптації організму спортсменів до впливу фізичних навантажень різної спрямованості, які підвищують рівень функціональних можливостей. функціонування. підготовка організму. Порушення чіткої відповідності між ефективними процесами адаптації та впливом тренувальних і змагальних навантажень призводить до зниження ефективності побудови тренувального процесу.

У зв'язку з цим питання вивчення особливостей адаптації організму спортсменів до систематичних фізичних навантажень є пріоритетним завданням у практиці спорту, особливо у зв'язку зі значним збільшенням

обсягу та інтенсивності тренувальних і змагальних навантажень. Водночас важливо відзначити, що пошук нових, більш досконалих методів дослідження особливостей і механізмів формування адаптації організму спортсменів до систематичних фізичних навантажень є конче необхідним для більш ретельного та раціонального багатопланового планування. -річна спортивна підготовка спортсменів з обраного виду спорту.

### 1.3 Фізична працездатність спортсменів і засоби її підвищення

У спортивній літературі термін «фізична працездатність» має дуже різне значення, починаючи від результатів пальцевої ергографії і закінчуючи різними фізіологічними та ергометричними показниками при загальній роботі м'язів субмаксимальної або максимальної потужності. Часто вживаються терміни «загальна» і «спеціальна» працездатність (або витривалість). Чіткого розмежування понять «працездатність» і «навченість» немає. Ця робота не мала на меті обґрунтувати або розвинути термінологію працездатності та навчання, але нам здається, що узагальнене використання деяких із наведених вище термінів не є достатньо виправданим.

Навряд чи доцільно називати навчання або його складові «спеціальною працездатністю». Ми знаємо, що витривалість розуміється як здатність протистояти втомі. Вимірюється часом і залежить від інтенсивності (ритму) виконуваної роботи. Таким чином, визначення «спеціальна витривалість» позбавлене фізіологічного значення, якщо воно застосовується лише до різних видів спорту, наприклад, плавання, волейболу тощо, оскільки незрозуміло, чим «спеціальна» витривалість у кожному конкретному випадку відрізняється від «загальної витривалості». Ймовірно, правильніше говорити про витривалість переважно для аеробної або анаеробної роботи, вказуючи її локалізацію (локальна, регіональна, глобальна), її характер (статичний, динамічний, циклічний або ациклічний) і її інтенсивність. У різних видах спорту витривалість визначається за ті самі біохімічні механізми, які слід

вивчати при вивченні окремих видів спорту. В рамках зазначеного в цій точці зору краще говорити про «кардіореспіраторний» (аеробна робота), «швидкісний» (переважно анаеробної роботи при виконанні циклічних вправ глобального характеру), ніж загальної та специфічної витривалості.

Нам здається, що фізична працездатність разом з іншими факторами в багатокомпонентній структурі підготовки спортсмена є лише її частиною [25, 60].

Загалом висока фізична працездатність є запорукою хорошої підготовки, тобто потенційної можливості показувати високі результати в обраному виді спорту. Фактори, що визначають фізичну працездатність і підготовленість, частково однакові. До них належать, наприклад, стан здоров'я, аеробна та анаеробна продуктивність, м'язова сила, мотивація тощо. Проте в кожному конкретному виді спорту визначається один із так званих аспектів підготовки [15, 26] – педагогічний (техніка виконання спортивних вправ і техніка змагань), психологічний (психічний стан спортсменів, їх сумісність у команді), мотивації) або медичні (морфо-функціональний стан основних фізіологічних систем організму, тобто фізична працездатність). Так, наприклад, при бігу на довгі дистанції вирішальну роль відіграє стан киснетранспортної системи, а також потужність, потужність і ефективність процесів аеробного і анаеробного енергозабезпечення, а техніка бігу і психічний стан бігуна. мають другорядне значення. У цьому виді спорту найважливішим є медичний аспект підготовки. Якщо, керуючись більш вузьким визначенням фізичної працездатності, розуміти її як функціональний стан кардіореспіраторної системи, то в даному прикладі поняття «дієздатність» і «тренуваність» практично збігаються.

Стосовно, наприклад, стрибків у висоту, неважко помітити, що в цьому виді легкої атлетики визначальним є педагогічний аспект, тобто техніка виконання вправи. На другий план у психічному стані спортсмена-стрибуна відходить не максимальне зусилля, а здатність зберігати повну координацію

рухів у важких умовах спортивної боротьби.

Відомо, що топ-команда часто програє свідомо слабшому супернику. У цьому випадку причиною програшу найчастіше є недооцінка партнерів або їх краща фізична форма. Однак не можна стверджувати, що психічний стан (тобто «настрій») або працездатність є основними факторами фізичного стану хокеїстів. Загальновідомо, що вони можуть лише компенсувати певну різницю в майстерності, а головним вирішальним залишається техніко-тактична підготовка (навчальний аспект).

З наведених прикладів можна зробити висновок, що роль фізичної підготовленості та її окремих компонентів багато в чому залежить від виду спорту.

Щоб отримати уявлення про продуктивність спортсмена в цілому, необхідно комплексне тестування. Однак, перш за все, необхідно виміряти фактори, які є найважливішими в цьому виді спорту. Це м'язова сила і витривалість у важкоатлетів, аеробна працездатність - у представників циклічних видів спорту, які тренуються на витривалість, нервово-психічний стан і спритність - у фехтувальників і воротарів та ін.

Сукупність показників фізичної працездатності спортсмена, яка є складовою підготовки і пов'язана з результатами, отриманими в обраному виді спорту, на нашу думку, найкраще позначити як фізичну працездатність.

Підсумовуючи огляд літературних даних щодо визначень і понять фізичної підготовленості, не можна не погодитися з твердженням ряду авторів про те, що рівень фізичної підготовленості, з одного боку, є специфічним для кожного виду спорту [21, 27, 28], а, по-друге, є невід'ємною характеристикою загального функціонального стану організму будь-якої людини [24, 25, 29, 30].

У зв'язку з викладеним не викликає сумніву актуальність досліджень, пов'язаних з вивченням фізичної працездатності спортсменів різної спеціалізації, на різних етапах тренувальної та змагальної діяльності, а також відповідного аналізу.

#### 1.4 Аеробна та анаеробна продуктивність організму і способи її оцінки

Аеробна потужність - це інтенсивність утворення енергії шляхом аеробного обміну. Як зазначалося, енергія, що забезпечує процеси збудження - скорочення м'язів, утворюється в результаті гідролізу АТФ. Оскільки рівень концентрації АТФ у м'язах надзвичайно низький, необхідно відновлювати його за рахунок метаболічних реакцій з інтенсивністю, що відповідає інтенсивності його споживання. Ці реакції можуть бути з анаеробним метаболізмом лактату, анаеробним гліколітичним метаболізмом, аеробним метаболізмом. Під час аеробного метаболізму АТФ утворюється в результаті окислення вуглеводів і тригліцеридів до води ( $H_2O$ ) і вуглекислого газу ( $CO_2$ ) [31, 32, 61].

Хоча всі три процеси регенерації АТФ відбуваються одночасно під час будь-якої діяльності, відносний внесок кожного типу метаболізму змінюється залежно від тривалості та інтенсивності діяльності. Наприклад, коли інтенсивність фізичної активності зростає, досягається точка, вище якої аеробні шляхи не здатні виробляти АТФ з необхідною інтенсивністю, що викликає подальший анаеробний метаболізм. Інтенсивність, нижча за цей рівень, як правило, вважається аеробною і теоретично може тривати, доки є паливо. Більшість видів діяльності (наприклад, лижні гонки та шосейний велосипед) підтримуються значним внеском анаеробних процесів. Діяльність, яка триває до 5 с, зазвичай вважається алактатом, оскільки вона занадто коротка, щоб включати аеробні або гліколітичні процеси. Прикладами такої діяльності є стрибки в гімнастиці, спринтерський біг (на дистанцію 50 м і менше), періодичні прискорення в хокеї. Біг на 400 м і заплив на 100 м зазвичай вважаються лактатними, оскільки інтенсивність регенерації АТФ, яка перевищує інтенсивність, забезпечується лише аеробним метаболізмом. Таким чином, ці види активності забезпечуються в основному анаеробним глікогенолізу з утворенням молочної кислоти (лактату). У кожному разі комбінація інтенсивності та тривалості під час



активності викликає утворення АТФ за допомогою аеробного, лактатного або алактатного процесу. Щоб відобразити цю залежність, види діяльності часто мають однакові назви [31, 32, 33].

Хоча цей тип класифікації дуже спрощений для прямого застосування в багатьох видах спорту, в яких інтенсивність навантаження значно змінюється під час змагань (наприклад, більшість видів спорту), він забезпечує базову основу для оцінки працездатності спортсмена. У цьому розділі описані можливості, методологія та технологія кількісного визначення аеробного потенціалу.

Інтенсивність, з якою аеробний метаболізм здатний забезпечити робочу силу, залежить від двох факторів: хімічної здатності тканин використовувати кисень у паливі, що розпадається, і сумарної здатності механізмів легенів, серця, крові, судин і клітин транспортувати кисень в аеробній "машині" Голосую за. Хоча теоретично можливо виділити кожен із цих факторів у лабораторії, щоб визначити, який обмежує продуктивність, вимірювання аеробної потужності найчастіше обходяться без них, розглядаючи транспорт і споживання як єдине ціле. Це вимірювання передбачає визначення загальної кількості кисню, що надходить з повітря в легені для підтримки аеробного метаболізму. Компоненти транспортної системи розглядаються в інших розділах цієї роботи.

Максимальна аеробна потужність дорівнює максимальній кількості кисню, яку організм може стимулювати шляхом поглинання його з атмосфери, транспортування та споживання в тканинах. Кроти також називають це максимальною аеробною потужністю разом з іншими термінами, включаючи максимальне довільне споживання кисню, аеробну потужність і здатність до витривалості. У цьому розділі використовується термін максимальна аеробна потужність [34, 62].

Максимальна аеробна потужність (МАП) кількісно еквівалентна максимальній кількості кисню, яку людина здатна споживати за одиницю часу під час активації великої групи м'язів із поступово зростаючою

інтенсивністю, яка триває до повного виснаження. Коли виражається через кисень, максимальна аеробна потужність зазвичай описується як максимальний (максимальний) об'єм (V) кисню (O<sub>2</sub>) за хвилину та скорочено VO<sub>2max</sub>. Максимальна аеробна потужність зазвичай виражається як абсолютний об'єм за хвилину (л/хв) у таких видах спорту, як футбол, де загальна продуктивність є великою, і як об'єм за хвилину відносно маси тіла (мл/хв/кг) у таких видах діяльності. . ніж біг на дистанцію [34].

Досвідчені спортсмени, які змагаються у видах спорту, що вимагають тривалих зусиль (більше 2 хвилин), як правило, мають вищий САД, ніж ті, хто змагається у видах спорту з переривчастою тривалістю. Найвищі відносні значення зазвичай пов'язані з такими видами спорту, як скандинавське багатоборство та біг на середні дистанції. Найвищі абсолютні значення зазвичай відзначаються у фізично розвинених і добре підготовлених спортсменів (наприклад, веслувальників), яким потрібна велика м'язова маса для створення високої інтенсивності роботи протягом тривалого часу. Іноді веслувальник, лижник, велосипедист або ковзаняр можуть мати абсолютні та відносні значення МАР, які наближаються до верхніх меж.

Незрозуміло, якою мірою високі значення МАР можна пояснити навчанням або генетичною обдарованістю. Однак неодноразово було показано, що завдяки тренуванням здорові, молоді, відносно нетреновані дорослі люди здатні збільшити значення САД на 15-20% і більше, залежно від рівня перед тренуванням [29, 30, 31] . Крім того, доведено, що таке підвищення пов'язане зі змінами центрального (серцево-легеневий транспорт) і периферичного компонентів аеробної системи [31, 35, 36].

Взаємозалежність трьох процесів вивільнення енергії призводить до все більшої участі анаеробного метаболізму в міру збільшення інтенсивності навантажень. Адже він стимулює інтенсивність глікогенолізу, що призводить до збільшення утворення молочної кислоти. Молочна кислота та лактат часто використовуються як синоніми в літературі щодо вправ. Іон лактату зазвичай виражає концентрацію кислоти в крові. Потім дисоційовані іони водню та

лактату дифундують із м'язів у позаклітинну рідину та плазму.

Концентрація лактату в крові не є прямим відображенням його утвореної кількості. Лактат може використовуватися як паливо для аеробних реакцій, у пластичних процесах формування тканин, в інших м'язах і органах. Крім того, він може використовуватися в печінці як попередник для утворення глюкози і як паливо, що зберігається у формі глікогену або жиру (тригліцеридів). Таким чином, концентрація лактату в крові лише відображає дисбаланс між його кількістю, яка утворюється і виділяється в кров, і кількістю, яка використовується в тканинах або виходить з крові для використання в інших тканинах.

Певна інтенсивність фізичних вправ може призвести до того, що концентрація лактату в крові спочатку підвищиться, а потім знизиться, показуючи, що загалом здатність організму засвоювати лактат перевищує інтенсивність його тренування. В кінцевому підсумку поступове збільшення інтенсивності навантаження призводить до інтенсивного утворення лактату, при якому його концентрація в крові стає стабільною, що свідчить про баланс між утворенням і витратою лактату. За будь-якої інтенсивності, аж до цього рівня включно, аеробний метаболізм організму в цілому здатний забезпечити достатній рівень АТФ для підтримки фізичних вправ без чистого збільшення лактату, навіть якщо аеробна активність не відбувається. початкова фаза. робочі тканини. Якщо інтенсивність утворення лактату перевищує цей рівень, лактат поступово накопичується в крові, оскільки інтенсивність його відтоку з робочих клітин перевищує інтенсивність споживання іншими тканинами [12, 37, 63].

Інтенсивність фізичного навантаження, при якій починається стійке підвищення концентрації лактату в крові, була взята за точку ідентичності, що вказує на перехід від аеробних вправ до вправ, які потребують більшого метаболічного залучення. Дві основні проблеми в цій галузі безпосередньо стосуються потенційного застосування цього принципу в спорті. У першому, який стосується фізіологічного пояснення, ми задаємося питанням, чи

справді точка, де починається збільшення лактату в крові, є точкою. При якому м'яз не отримує достатньої кількості кисню, щоб витримати зростаючі вимоги, пов'язані з роботою. Друга проблема пов'язана з вимірюванням лактатного порогу та регулюється протоколом навантаження та використовуваною методикою вимірювання [33, 34, 38].

Для цілей цієї роботи доцільно уникати дискусій і прийняти лише три основні моменти. По-перше, передбачається, що існує інтенсивність навантаження, пов'язана з початком накопичення лактату в крові. По-друге, передбачається, що деякі спортсмени, ймовірно, уникають накопичення лактату, доки не досягнуть вищої інтенсивності вправ. По-третє, є деякі докази того, що здатність затримувати накопичення лактату до досягнення більшої інтенсивності вправ можна розвинути [5, 35, 36]. Критична інтенсивність навантаження, при якій лактат підвищується, називається анаеробним порогом, початком накопичення лактату в крові та лактатним порогом (ЛП). Останній термін використано в цьому розділі зовсім не тому, що він найбільш точний, а тому, що необхідно підібрати термін для продовження викладу матеріалу цього розділу [37, 38, 39].

Хоча взаємозалежність аеробного та анаеробного метаболізму та початок ЛП створюють плавний перехід енергетичних ресурсів у міру поступового збільшення інтенсивності навантаження, це все одно обмежує час, протягом якого можна підтримувати САР. Зрештою, навантаження нижче LP, ймовірно, обмежується наявністю вуглеводів (цукру в крові та м'язового глікогену), доки не відбудеться раптове підвищення температури тіла, надмірне пошкодження м'язних тканин або зниження мотивації. Однак, коли LP перевищено, інтенсивність накопичення лактату в крові, ймовірно, пов'язана з тим, як довго можна виконувати вправи. Інтенсивність роботи, яка спричиняє мінімальне накопичення лактату, зазвичай може підтримуватися протягом години або більше, тоді як робота з MAP зазвичай обмежується 6-8 хвилинами.

Зазвичай спортсмени, які мають високий MAP, також мають високий

LP, але відносна важливість цих двох факторів змінюється залежно від типу спорту. Теоретично, у довготривалих видах спорту (біг на 10 000 м або марафон) вихідна потужність спортсмена на рівні LP є кращим прогнозом успіху порівняно з MAP, оскільки потужність навантаження LP відображає здатність спортсмена бігати з інтенсивністю, дуже близький до LP. З іншого боку, під час аеробних змагань з меншою тривалістю (біг на 1500 м або веслування), у яких інтенсивність навантаження фактично перевищує інтенсивність при MAP, спортсмен повинен отримати максимальну користь від наявності підвищеного MAP, незалежно від рівня LP. На практиці фактори, які визначають роботу на витривалість, надто складні, щоб їх можна було пояснити лише на основі MAP або LP. Наприклад, у короткочасних аеробних видах змагальних навантажень (від 2 до 6 хвилин) або у видах, що використовують спринт високої інтенсивності в кінці тривалого періоду роботи (фінальне прискорення), результат значною мірою залежить від високого анаеробності і висока стійкість крові і тканин до лактату

Регенерація м'язового АТФ за допомогою неокислювальних механізмів є важливою властивістю організму людини, особливо в умовах тренувальної та змагальної діяльності сильних спортсменів [40, 64, 65]. До недавнього часу про анаеробний енергетичний обмін у людських м'язах під навантаженням було відомо менше, ніж про аеробні умови доставки енергії, які мають місце під час сталого стану навантаження. З появою біопсії м'язів, процедур швидкого заморожування та чутливих біохімічних аналізів м'язових субстратів і метаболітів, а також ядерно-магнітно-резонансної спектроскопії багато чого стало відомо та була підготовлена основа для прогресу в цій галузі.

Всупереч цим висновкам і широко поширеній думці тренерів і вчених про те, що короткочасні навантаження з піком інтенсивності залежать від анаеробних енергетичних механізмів, існує відносно мало інформації про внесок анаеробного метаболізму в продуктивність. Встановлена практика тестування анаеробних систем виробництва енергії у спортсменів ще не

набула широкого поширення в спортивних наукових лабораторіях, і дослідники менш обізнані в цій області, ніж в деяких інших областях тестування [41, 42, 66].

Оцінюючи продуктивність різних систем виробництва електроенергії, важливо розрізнити потужність системи та енергетичну ємність. Загальна кількість енергії, доступна для виконання роботи в даній енергетичній системі, є характеристикою її енергетичної ємності. Максимальна кількість енергії, що виробляється при максимальному навантаженні за одиницю часу, визначається як енергетична ємність цієї системи.

У регенерації АТФ в залежності від інтенсивності і тривалості навантаження беруть участь три види метаболічних процесів:

- механізм миттєвого поповнення АТФ (система АТФ - МВ);
- неокислювальний шлях поповнення АТФ (система перетворення глікогену в лактат);
- окисні шляхи відновлення АТФ (система перетворення глікогену, глюкози, вільних жирних кислот в  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ).

Система АТР-СФ, по суті, є системою високої потужності та малої ємності, яка поповнює АТФ лише протягом кількох секунд на початку високоінтенсивних вправ. Система перетворення глікогену в лактат головним чином бере участь у регенерації АТФ під час пікового навантаження, яке триває від кількох секунд до 2 хвилин. Система окислювача є системою з низьким енергоспоживанням і високою потужністю, яка головним чином бере участь у забезпеченні енергетичних потреб довгострокового навантаження. У цьому контексті захоплення АТФ із системи АТФ-КФ і системи перетворення глікогену в лактат здійснюється без використання кисню і тому визначається як анаеробне виробництво енергії. Крім того, регенерація АТФ із системи АТФ-КФ через шляхи креатинкінази та аденілаткінази не призводить до утворення лактату, і його часто називають алактатом. З іншого боку, фосфорилування аденозиндифосфату (АДФ) за допомогою глікогенолізу та гліколізу призводить до виробництва лактату і

називається лактатом [43, 44, 45, 67].

Анаеробна робота високої інтенсивності може призвести до 1000-кратного збільшення інтенсивності гліколізу порівняно з інтенсивністю спокою [40]. Крім того, поповнення АТФ під час максимальної тривалої фізичної активності ніколи не досягається окремою системою, що виробляє енергію, а скоріше є результатом скоординованої метаболічної відповіді, в якій усі енергетичні системи різною мірою сприяють виробленню енергії [68].

При тестуванні високопідготовлених спортсменів недоцільно намагатися безпосередньо в тканинах оцінити максимальні можливості ресинтезу АТФ анаеробним алактатним і лактатним шляхами та їх точний внесок у заданий рівень максимальної продуктивності праці. Більш реалістичним показником пікової продуктивності є періоди від кількох секунд до майже 90 секунд, коли поповнення АТФ залежить головним чином від анаеробних алкатних і лактатних шляхів. Прості розрахунки анаеробних витрат енергії можуть бути отримані з результатів тестів і, якщо можливо, доповнені біохімічними або фізіологічними вимірюваннями, такими як лактат м'язів і крові, рН, кисневий борг [41, 47].

Ми вважаємо, що це може стати основою практичного підходу для дослідників спорту, які бажають оцінити анаеробні характеристики продуктивності у спортсменів. По-перше, передбачається, що м'язові запаси АТФ забезпечують роботу лише для кількох скорочень і найкраще оцінюються за м'язовою силою та максимальною миттєвою потужністю при вимірюванні. По-друге, пікове навантаження тривалістю кілька хвилин або довше вважається переважно аеробним і вимагає інформації про аеробний метаболізм. Однак у деяких випадках спортивний дослідник бажає зібрати дані про анаеробні компоненти конкретної продуктивності спортсменів, які займаються спортом з максимальною тривалістю навантаження близько 2 хвилин або трохи довше. У цьому розділі запропоновано для тестування три основні компоненти продуктивності анаеробної роботи, пов'язані з робочим

часом.

Короткочасна анаеробна продуктивність праці - цей компонент визначається як загальна продуктивність праці за період максимальної інтенсивності навантаження тривалістю до 10 с. Його можна розглядати як міру продуктивності анаеробного алактату, яка забезпечується головним чином концентрацією АТФ у м'язах, системою АТФ-КФ і анаеробним гліколізом. Найвища робоча продуктивність за секунду під час цього тесту повинна бути приблизно еквівалентна максимальній миттєвій потужності.

Продуктивність анаеробної роботи середньої тривалості - цей компонент визначається як загальна продуктивність роботи протягом періоду максимальної інтенсивності навантаження тривалістю до 30 с. За інтенсивністю та тривалістю його можна вважати еквівалентом так званого тесту Вінгейта. За таких умов працездатність переважно анаеробна з основними лактатними компонентами (приблизно 70%), значним вмістом лактату (приблизно 15%) та аеробними компонентами (приблизно 15%). Інтенсивність роботи в кінці такого тесту (наприклад, протягом останніх 5 с) можна розглядати як непряму оцінку вироблення анаеробної сили лактату. Максимальний тест тривалістю 30 секунд не вимагає максимального напруження анаеробної лактатної ємності [41, 48, 49].

Довгострокова продуктивність анаеробної роботи - цей компонент визначається як загальна продуктивність роботи під час навантаження з максимальною інтенсивністю до 90 с. За таких умов працездатність майже однаково підтримується анаеробною та аеробною системами енергозабезпечення і, таким чином, характеризує межу тривалості роботи, за якою можна оцінити анаеробні можливості енергозабезпечення спортсменів. Перевага цих тестів полягає в тому, що вони дають змогу оцінити загальну продуктивність анаеробних систем при максимальному навантаженні та кількісно визначити зниження ефективності від однієї частини тесту до іншої (наприклад, перші 30 секунд проти останніх 30 секунд) опосередковано оцінити відносний внесок і слабкі сторони кожної енергетичної системи,



оскільки робота триває до 90 с.

Тренування збільшує анаеробну потужність і потужність у короткостроковій, середній і довгостроковій перспективі. Це було продемонстровано як повторними тривалими обстеженнями під час тренувань, так і одноразовими порівняльними обстеженнями спортсменів, які тренуються анаеробно, на витривалість, а також суб'єктів, які ведуть малорухливий спосіб життя [43, 50, 68].

Багато авторів [15, 44] широко вивчали флуктуації тренувальної (тренувальної) реакції на конкретний режим анаеробного тренування.

Роль генотипу у визначенні тренуваності під час анаеробного тренування вивчали на 14 парах однойцевих близнюків, які проходили 15-тижневу високоінтенсивну програму періодичного тренування [45, 50, 69, 70]. Результати показали, що реакція на тренування для виконання короткочасної анаеробної роботи незначно залежала від генотипу індивідуумів, тоді як відповідь на тренування для довготривалої анаеробної роботи значною мірою визначалася факторами спадкового характеру. Таким чином, загальне навчання продуктивності праці 90-секундної роботи характеризувалося генетичним впливом, на який припадає приблизно 70% варіації відповіді на навчання. Ці дані мають велике значення для тренерів. Згідно з результатами тестування, легше знайти талановитих людей для короткочасної анаеробної роботи, ніж для тривалої анаеробної роботи. З іншого боку, враховуючи важливість генотипу в тренувальній відповіді на довгострокову анаеробну ефективність, результати тесту можна пояснити, враховуючи вищезазначений вміст

## 2. ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Завдання дослідження

Мета роботи – дослідження особливостей динаміки показників фізичної працездатності і функціонального стану волейболістів високої кваліфікації в підготовчому і змагальному періодах

Відповідно до мети в роботі були поставлені наступні завдання:

1. Вивчити особливості динаміки загальної фізичної працездатності, аеробних можливостей, функціонального стану системи енергозабезпечення організму волейболістів в процесі підготовчого і змагального періодів навчально-тренувального процесу.

2. На основі отриманих даних дати оцінку ефективності програми тренувальних занять і системи відновних заходів, запропонованої волейболістам на різних етапах навчально-тренувального процесу.

3. Дати оцінку можливостям практичного застосування використаних в роботі параметрів при проведенні оперативної діагностики рівня функціональної підготовленості спортсменів високої кваліфікації.

### 2.2 Методи дослідження

У роботі використовувалися наступні методи дослідження:

1. Аналіз літератури.
2. Педагогічне спостереження.
3. Констатуючий експеримент.
4. Приватні методики.
5. Математичної статистики.

Оцінка загальної фізичної працездатності, аеробній витривалості, лактатної і алактатної потужності спортсменів, які взяли участь в

експерименті проводилася з використанням наступних методів.

Рівень загальної фізичної працездатності оцінювався по методу PWC170 – потужність навантаження при ЧСС = 170 уд/хв. Фізіологічною передумовою визначення PWC170 є наявність лінійної залежності між ЧСС і потужністю виконаної роботи. При вищих величинах ЧСС прямолінійний характер зв'язку уривається. ЧСС = 170 уд/хв є оптимальною для роботи серця здорової молоді людини, при цьому наголошуються максимальні значення серцевої продуктивності. Наступне почастішання призводить до зниження ударного об'єму крові.

Перевага цього методу полягає в тому, що він досить простий і дозволяє при виконанні двох навантажень помірної потужності визначити працездатність (PWC170). Рівень фізичної працездатності або величина PWC170 виражається в кгм/хв, (абсолютна величина PWC170) і в кгм/хв/кг (відносна величина PWC170 з розрахунку на 1 кг ваги). Абсолютна величина PWC170 (аPWC170) у нетренованих чоловіків складає 700-1100 кгм/хв, а жінок – 450-750 кгм/хв. Відносна величина даного показника (вPWC170) для чоловіків досягає 15,5 кгм/хв/кг, для жінок – 10,5 кгм/хв/кг. У спортсменів вказані значення аPWC170 і вPWC170, як правило вище і можуть досягати відповідно 2500 кгм/хв і 30 кгм/хв/кг.

Випробовуваний на велоергометрі або сходиці виконує два навантаження різної потужності (N1 і N2) по 5 хвилин кожна, з трихвилинним інтервалом відпочинку між ними (частота педалювання 60 оборотів в хвилину). В кінці кожного навантаження в останні 30 секунд визначається величина ЧСС.

Абсолютна і відносна величина PWC170 визначається по наступних формулах:

$$aPWC170 = N1 + (N2 - N1) \cdot ((170 - ЧСС1) / (ЧСС2 - ЧСС1));$$

$$PWC170 = aPWC170 / МТ;$$

У обох формулах N1 і N2 – відповідно потужність першого і другого навантаження, кгм/хв; ЧСС1 – частота серцевих скорочень в кінці першого

навантаження, уд/хв; ЧСС2 – частота серцевих скорочень в кінці другого навантаження, уд/хв; МТ – маса тіла випробовуваного, кг.

При всій простоті роботи основну складність представляє точне дозування величин виконуваних навантажень.

Була розроблена спеціальна таблиця, згідно якої потужність першого навантаження задається залежно від ваги випробовуваного.

Таблиця 2.1

Залежність потужності першого навантаження (N1) від ваги тіла випробовуваного

Вага тіла (кг)	Потужність першого навантаження (кгм/хв)
59 і менше	300
60-64	400
65-69	500
70-74	600
75-79	700
80 і більше	800

Потужність другого навантаження, залежно від тренованості обстежуваного, складає зазвичай 50, 100 або 150% додатково від N1 до потужності першого навантаження. Наприклад, спортсмен з хорошим рівнем тренованості має вагу 68 кг, тоді N1 для нього повинна скласти 500 кгм/хв, а  $N2 = 500 + 500 = 1000$  кгм/хв. При дозуванні навантажень на велоергометри слід враховувати, що 1 Вт приблизно рівний 6 кгм/хв.

Для оцінки аеробних витривалості визначається абсолютні (аМСК) і відносні (вМСК) величини максимального споживання кисню по формулі Карпмана:

$$aMSK = 2,2 * PWC170 + 1240$$

де PWC170 - абсолютна величина загальної фізичної працездатності по тесту PWC170, виражена в кгм/хв.

Значення вМСК розраховувалося як різниця від ділення аМСК на масу тіла (МТ, кг):

$$\text{вМПК} = \text{аМПК} / \text{МТ}$$

Величини алактатної (N алак, Вт/кг) і лактатної (N лак, Вт/кг) потужності визначалися за допомогою формул, запропонованих Н.В. Маліковим:

$$\text{Налак} = N1 + (N2 - N1) \cdot ((180 - \text{ЧСС1}) / (\text{ЧСС2} - \text{ЧСС1}));$$

$$\text{Нлак} = N1 + (N2 - N1) \cdot ((160 - \text{ЧСС1}) / (\text{ЧСС2} - \text{ЧСС1}));$$

У обох випадках N1 і N2 – потужності велоергометричних навантажень, ЧСС1 і ЧСС2 – значення частоти серцевих скорочень (уд/хв) після даних навантажень.

Всі отримані в ході дослідження дані були оброблені за математичною програмою «Статистика» з розрахунком наступних показників: М (середня арифметична), m (помилки середньої арифметичної), t (критерію достовірності Стьюдента), а також коефіцієнта лінійної кореляції (R).

### 2.3 Організація дослідження

Відповідно до мети і завдань дослідження нами було проведено обстеження 13 гравців 18-19 років, волейбольної команди спортивної секції. Комплексне обстеження спортсменів було проведене на початку, середині, і після закінчення підготовчого, а також в середині і в кінці змагального періодів навчально-тренувального процесу.

На всіх відмічених етапах експерименту у волейболістів реєструвалися наступні показники, які характеризують їх психофізіологічний і функціональний стан: рівень загальної фізичної працездатності (аPWC170,

кгм/хв і  $WRWC170$ , кгм/хв/кг), максимальне споживання кисню (аМСК, л/хв і вМПК, мл/хв/кг), алактатна (N алак, Вт/кг) і лактатна (N лак, Вт/кг) потужність.

### 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Знання особливостей формування функціонального стану спортсменів в процесі їх підготовки до сезону, а також в змагальний період має важливе значення для раціональної побудови навчально-тренувального процесу і можливості його коректування з метою досягнення найбільш оптимальних результатів.

У зв'язку з цим в нашому дослідженні ми проаналізували характер зміни функціональній готовності гравців волейбольної команди в підготовчий і змагальний періоди навчально-тренувального процесу.

Як видно з результатів, наведених в таблиці 3.1 на початку підготовчого періоду у волейболістів були зареєстровані середні для даного виду спорту, абсолютні значення практично всіх функціональних показників, які характеризують рівень їх загальної фізичної працездатності, аеробної витривалості і енергозабезпечення м'язової діяльності.

Таблиця 3.1

Величини вивчених функціональних показників у обстежених волейболістів на початку підготовчого періоду ( $M \pm m$ )

Показники	Початок підготовчого періоду
aPWC170 (кгм/хв)	1232,28±80,56
vPWC170 (кгм/хв/кг)	15,18±0,53
aMCK (л/хв)	4,11±0,19
vMCK (л/хв/кг)	51,54±1,65
Налак (Вт/кг)	2,42±0,21
Нлак (Вт/кг)	2,68±0,33

Так, абсолютні значення aPWC170 і vPWC170 склали відповідно 1232,28±80,56 кгм/хв і 15,18±0,53 кгм/хв/кг. Середньому рівню відповідали

також величини аМСК і вМСК ( $4,11 \pm 0,19$  л/хв і  $51,44 \pm 1,65$  л/хв). В межах норми реєструвалися і значення алактатної (Нлак –  $2,42 \pm 0,21$  Вт/кг) і лактатної (Нлак –  $2,68 \pm 0,33$  Вт/кг) потужності.

Очевидно, що на початку дослідження функціональну готовність гравців команди можна охарактеризувати як середню, і це було цілком природним для початкового етапу підготовчого періоду.

Повторне обстеження волейболістів, проведене нами в середині періоду підготовки до сезону дозволило констатувати наступне (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Величини вивчених функціональних показників у обстежених волейболістів на початку і середині підготовчого періоду ( $M \pm m$ )

Показники	Початок	Середина	% приросту
аPWC170 (кгм/хв)	$1232,28 \pm 80,56$	$1389,17 \pm 63,69^*$	+12,73
вPWC170 (кгм/хв/кг)	$15,18 \pm 0,53$	$17,25 \pm 0,47^*$	+13,64
аМСК (л/хв)	$4,11 \pm 0,19$	$4,26 \pm 0,18$	+3,65
вМСК (л/хв/кг)	$51,54 \pm 1,65$	$53,21 \pm 1,33$	+3,44
Нлак (Вт/кг)	$2,42 \pm 0,21$	$2,67 \pm 0,25$	+10,33
Нлак (Вт/кг)	$2,68 \pm 0,33$	$3,21 \pm 0,27$	+19,78

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

На даному етапі нами було зареєстровано статично достовірне підвищення рівня їх загальної працездатності. Величина аPWC170 значущо підвищилася до  $1389,17 \pm 63,69$  кгм/хв або на 12,73% в порівнянні з початковим періодом підготовки, а вPWC170 до  $17,25 \pm 0,47$  кгм/хв/кг або на 13,64%.

Не дивлячись на відсутність виражених достовірних відмінностей необхідно відзначити явну тенденцію до оптимізації показників, які



характеризують систему енергозабезпечення організму.

Так, величина аМСК зросла до  $4,26 \pm 0,18$  л/хв або на 3,65%, вМСК – до  $53,21 \pm 1,33$  мл/хв/кг або на 3,64 %, Налак до  $2,67 \pm 0,25$  Вт/кг або на 10,33% і Плак  $3,21 \pm 0,27$  Вт/кг або на 19,78%.

Звертає на себе увагу істотний приріст до середини підготовчого періоду загальної фізичної працездатності волейболістів і їх спеціальної витривалості, що може служити підтвердженням оптимальної форми побудови навчально-тренувальних занять в даний період часу і достатньо високої ефективності вживаних на цьому етапі засобів відновлення. Разом з тим, відсутність виражених достовірних відмінностей дозволяє говорити о своєрідному впрацьовуванні організму гравців команди і відсутності форсованих об'ємів тренувальних навантажень.

Найбільш істотні зміни в характері вивчених функціональних показників були отримані нами в кінці підготовчого періоду.

Як видно з експериментальних даних, представлених в таблиці 3.3 до закінчення підготовчого періоду для обстежених волейболістів було відмічено статистично достовірне поліпшення практично всіх параметрів їх функціонального стану і енергозабезпечення.

Досить відзначити, що величина аPWC170 зросла до  $1581,35 \pm 77,28$  кгм/хв або на 28,33% в порівнянні з початковим етапом підготовки, вPWC170 – до  $19,62 \pm 0,51$  кгм/хв/кг або на 29,25% і дані значення наблизилися до оптимальних для даного виду спорту.

Статистично достовірно покращали і показники, які характеризують аеробну витривалість волейболістів. Так, величина аМСК зросла до  $4,73 \pm 0,17$  л/хв або на 15,09%, а вМСК – до  $57,35 \pm 1,29$  л/хв/кг або на 11,49%, що для волейболу є достатньо високим значенням.

Разом з тим, найбільш істотні зміни були відмічені нами відносно параметрів, які характеризують анаеробну, специфічну для баскетболу, витривалість гравців команди. Так, алактатна потужність (Налак) виросла до

3,44±0,31 Вт/кг або на 42,15% порівняно з початковим етапом експерименту, а лактатна (Nлак) – до 3,82±0,24 Вт/кг або на 42,54%.

Отримані дані переконливо свідчать не тільки про високу ефективність тренувальних занять волейболістів в підготовчому періоді, але і вираженій цілеспрямованості навчально-тренувального процесу з урахуванням специфічних особливостей даного виду спорту. Достатньо ефективною слід визнати і комплекс відновних заходів, складених з урахуванням об'єму фізичних навантажень, вживаних в підготовчому періоді навчально-тренувального процесу. Підтвердженням цьому випереджаюче зростання анаеробної витривалості у поєднанні із значними позитивними змінами їх загальної фізичній працездатності і аеробній витривалості.

Таблиця 3.3

Величини вивчених функціональних показників у обстежених волейболістів на різних етапах підготовчого періоду (M±m)

Показники	Почало	Середина	Закінчення	% приросту
aPWC170 (кгм/хв)	1232,28±80,56	1389,17±63,69*	1581,35±77,28* **	+28,33
vPWC170 (кгм/хв/кг)	15,18±0,53	17,25±0,47*	19,62±0,51* **	+29,25
aMCK (л/хв)	4,11±0,19	4,26±0,18	4,73±0,17* **	+15,09
vMCK (л/хв/кг)	51,54±1,65	53,21±1,33	57,35±1,29* **	+11,49
Налак (Вт/кг)	2,42±0,21	2,67±0,25	3,44±0,31* **	+42,15
Nлак (Вт/кг)	2,68±0,33	3,21±0,27	3,82±0,24* **	+42,54

Примітка: \* -  $p < 0,05$  в порівнянні з початком підготовчого періоду;

\*\* -  $p < 0,05$  в порівнянні з серединою підготовчого періоду.

У зв'язку з відміченим нами характером змін функціональній підготовленості гравців в період підготовки до сезону безперечний інтерес представляли дані щодо динаміки даних показників в змагальному періоді, який характеризується, як відомо, високими фізичними навантаженнями і незначним часом відновлення між ними.

Враховуючи той факт, що основна увага при цьому відводилася саме динаміці використаних в роботі функціональних показників, ми порахували можливим привести не абсолютні значення даних параметрів, а величини їх відносного приросту на різних етапах змагального періоду.

Як видно з даних, представлених в таблиці 3.4, до середини змагального періоду для обстежених волейболістів було характерне незначне погіршення практично всіх вивчених параметрів, які характеризують рівень їх функціональної підготовленості.

Таблиця 3.4

Величини відносного приросту вивчених функціональних показників у обстежених волейболістів до середини періоду змагань (у % до значень даних показників, зареєстрованих в кінці періоду підготовки до сезону)

Показники	Величини відносного приросту (%)
aPWC170 (кгм/хв)	-7,63
vPWC170 (кгм/хв/кг)	-8,11
aMCK (л/хв)	-2,17
vMCK (л/хв/кг)	-2,65
Нлак (Вт/кг)	-5,37
Нлак (Вт/кг)	-8,12

Так, на 7,63% знизився рівень їх загальної фізичної працездатності по абсолютних значеннях PWC170 і на 8,11% по відносних величинах даного показника.

Трохи, але все-таки також знизився рівень аеробної продуктивності

гравців (на 2,17% по абсолютних значеннях МСК і на 2,65% - по відносних величинах даного інтегрального параметра).

Певні зміни спостерігалися у обстежених спортсменів в середині змагального періоду і відносно функціонального стану системи енергозабезпечення м'язової діяльності їх організму.

Зокрема, на даному етапі експерименту у них було зареєстровано практично синхронне зниження лактатної (на 8,12%) і алактатної (на 5,37%) потужності.

В цілому отримані в середині змагального періоду експериментальні матеріали дозволили констатувати у гравців команди природне, пов'язане з підвищеними фізичними навантаженнями, зниження рівня їх функціональної підготовленості. Разом з тим, незначність даних змін в кількісному відношенні дала нам підставу ще раз говорити про ефективність тренувальних занять, проведених в команді в період підготовки до сезону і про оптимальність використаних засобів відновлення.

Очевидним був той факт, що закладений в підготовчому періоді фундамент функціональної підготовленості забезпечив достатньо тривалу підтримку на високому рівні загального функціонального стану організму обстежених спортсменів.

Підтвердили приведені дані і результати комплексного обстеження волейболістів, проведеного в кінці змагального періоду.

Відповідно до експериментальних матеріалів, представлених в таблиці 3.5, до закінчення змагального періоду у спортсменів спостерігалось зниження рівня їх загальної фізичної працездатності (на 14,55% по абсолютних величинах PWC170 і на 15,61% по відносних значеннях даного показника), аеробній продуктивності (на 6,23% по аМСК і на 6,98% по вМСК), лактатної (на 14,45%) і алактатної (на 10,12%) потужності.

Знов необхідно відзначити незначність вказаних змін, що підтверджує зроблений нами раніше висновок про високу ефективність навчально-тренувального процесу в команді не тільки в період підготовки до сезону, але

і в процесі безпосередньої змагальної діяльності.

Дійсно, невисокі величини відносного зниження основних параметрів функціональної підготовленості спортсменів свідчили про можливість довгострокової підтримки на максимально можливому рівні оптимального функціонального стану спортсменів.

Таблиця 3.5

Величини відносного приросту вивчених функціональних показників у обстежених волейболістів до закінчення періоду змагань (у % до значень даних показників, зареєстрованих в кінці періоду підготовки до сезону)

Показники	Величини відносного приросту (%)
aPWC170 (кгм/хв)	-14,55
вPWC170 (кгм/хв/кг)	-15,61
aMCK (л/хв)	-6,23
вMCK (л/хв/кг)	-6,98
Нлак (Вт/кг)	-10,12
Нлак (Вт/кг)	-14,45

В цілому, підводячи підсумок аналізу даних, отриманих при обстеженні волейболістів в підготовчому і змагальному періодах, можна констатувати, що виявлений в ці періоди характер динаміки функціональної підготовленості спортсменів переконливо свідчить про високу ефективність навчально-тренувального процесу в даній команді, що забезпечує підтримку досить тривалий час на максимально можливому рівні оптимального функціонального стану волейболістів, що, зрештою, дозволило досягти їм і високих спортивних результатів.

Необхідно відзначити також, що досягненню вказаних результатів сприяла правильна організація системи відновних заходів, з урахуванням специфіки періоду навчально-тренувального процесу, об'єму вживаних фізичних навантажень і інтервалів відпочинку між ними.

## ВИСНОВКИ

1. На початку підготовчого періоду у волейболістів були зареєстровані середні для даного виду спорту, абсолютні значення практично всіх функціональних показників, які характеризують рівень їх загальної фізичної працездатності, аеробної витривалості і енергозабезпечення м'язової діяльності.
2. В процесі підготовки до сезону під впливом прийнятої в команді системи тренувальних занять і комплексу відновних заходів у волейболістів наголошується виражена оптимізація їх психофізіологічного статусу і функціональної підготовленості.
3. В середині змагального періоду у обстежених спортсменів спостерігалось незначне зниження їх функціональної підготовленості, викликане зростанням фізичних навантажень і скороченням часу відновлення, але, разом з тим, подальше поліпшення їх психофізіологічного статусу.
4. До кінця змагального періоду у волейболістів було зареєстровано певне погіршення їх функціональної підготовленості, викликане наростанням до даного періоду ознак природного стомлення організму.
5. Отримані в ході експерименту дані переконливо свідчать також про можливість застосування використаних в роботі функціональних параметрів в прогнозуванні функціональної підготовленості спортсменів і оцінці ефективності їх відновлення на різних етапах навчально-тренувального процесу.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Абдула А. Б. Анализ показателей частоты сердечных сокращений и затрат энергии юных футболистов 11-12 лет во время игр. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2018. Вип. 2. С. 4-7.
2. Абрамов С. А., Кузьміна М. І. Загальна фізична підготовка студентів у волейболі. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2013. Вип. 112(4). С. 9-12.
3. Андрійчук Ю. М., Чижик В. В. Вплив експериментальної методики на функціональний стан школярів, що займаються у секції з волейболу. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2013. № 9. С. 3-7.
4. Андрійчук Ю. М., Чижик В. В. Оптимізація фізичної працездатності та рухової підготовленості школярів у процесі секційних занять волейболом. *Спортивна медицина*. 2013. № 2. С. 39-44.
5. Антонець В. Ф. Педагогічний контроль у підготовці юних волейболістів, стан, проблеми та шляхи їх реалізації. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Сер. : Педагогічні та психологічні науки*. 2014. № 1. С. 18-29.
6. Артеменко Б. О. Значимість тактичної підготовленості волейболістів різного рівня майстерності у їх ігровій діяльності. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2014. № 1. С. 9-12.
7. Артеменко Б. О. Особливості використання комбінаційних схем гри у нападі під час волейбольних матчів. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2013. № 12. С. 10-14.

8. Банитарф Гхайтх Джаббар Оценка функциональных резервов выносливости футболистов на этапе специализированной базовой подготовки. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2015.

9. Ванюк А. И. Влияние восстановительных мероприятий с использованием адаптогенов на функциональное состояние системы кровообращения волейболисток 18-22 лет в соревновательном периоде. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*. 2013. № 1. С. 174-178.

10. Ванюк А. И. Изменение показателей функциональной подготовленности волейболисток высокой квалификации 18-22 лет в соревновательном периоде. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*. 2012. № 3. С. 144-149.

11. Ванюк Д. В. Анализ взаимосвязи уровня функциональной подготовленности волейболисток 18-22 лет с показателями их специальной физической подготовленности на различных этапах соревновательного периода. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*. 2013. № 1. С. 178-182.

12. Ванюк Д. В. Динамика специальной физической подготовленности волейболисток 18-22 лет в соревновательном периоде годичного цикла подготовки. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*. 2012. № 3. С. 149-153.

13. Ващенко І. М. Історичні аспекти зародження і розвитку волейболу. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки*. 2013. Вип. 108.1. С. 7-16.

14. Вертель А. В., Фролова О. А. Педагогическое тестирование как один из видов контроля и совершенствования подготовки спортсменов волейболистов. *Вісник Чернігівського національного педагогічного*



університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. 2013. Вип. 112(4). С. 53-56.

15. Гализдра А. Специальная программа для повышения физических и функциональных возможностей волейболистов. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2013. № 1. С. 123-125.

16. Гамалій В., Шльонська О. Оцінка результатів змагальної діяльності у волейболі. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2014. № 2. С. 3-8.

17. Глазирін І. Д., Артеменко Б. О. Зв'язок психофізіологічних та нейродинамічних функцій з техніко-тактичною підготовленістю волейболістів / І. Д. Глазирін, *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2013. № 6. С. 25-29.

18. Дорошенко Э. Ю. Модельные показатели технико-тактических действий в системе управления соревновательной деятельностью волейболистов. *Физическое воспитание студентов*. 2013. № 5. С. 41-45.

19. Древел Халаф Садек Совершенствование структуры годичного цикла спортивной тренировки с учетом динамики технико-тактической подготовленности футболистов Ирака. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2015. Вип. 8. С. 22-25.

20. Дьяченко А. Особенности функционального обеспечения выносливости при работе аэробного характера футболистов на этапе специализированной базовой подготовки. *Спортивна наука України*. 2015. № 3. С. 36-42.

21. Ковальчук А. Д. Особливості тренувального процесу волейболістів різної кваліфікації. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2013. № 2. С. 129-132.

22. Козак Є. П., Ковальчук Г. П. Вплив спеціальних засобів навантаження на стан технічної майстерності волейболістів різних вікових

груп. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини.* 2013. Вип. 6. С. 122-128.

23. Козак Є. П., Швай О. Д. Загальна та спеціальна фізична підготовка волейболісток на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини.* 2013. Вип. 6. С. 129-135.

24. Кокарева С. Н. О некоторых аспектах организации скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных футболистов. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт.* 2017. № 2. С. 76-85.

25. Кондак Н. М., Гаврилко І. В. Оцінка рівня фізичного розвитку та фізичної підготовленості волейболісток 13–14 років. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт.* 2013. Вип. 112(4). С. 136-138.

26. Корж Д. Акробатична підготовка в навчально-тренувальному процесі волейболістів. *Нова педагогічна думка.* 2013. № 4. С. 136-138.

27. Кун Сянлинь Функціональне забезпечення работоспособности футболистов при работе аэробного характера. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт).* 2015. Вип. 12. С. 78-81.

28. Лисенчук Г. Уровень развития скоростных и скоростно-силовых качеств у юных футболистов разных игровых амплуа. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту.* 2016. № 1. С. 6-9.

29. Лускань О. Ю. Отбор футболистов на начальном этапе подготовки. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт).* 2015. Вип. 10. С. 83-86.

30. Марченко В. Исследование двигательных навыков на этапе спортивного совершенствования футболистов. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2017. № 2. С. 58-61.
31. Маслов В. М., Жула В. П. Біомеханічний аналіз нападаючого удару майбутніх вчителів фізичної культури в процесі занять волейболом. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2013. Вип. 112(1). С. 204-207.
32. Матяш В. Планирование годичного цикла технической подготовки юных футболистов на этапе предварительной базовой подготовки. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2016. № 1. С. 64-69.
33. Медвідь М. М., Фаворитов В. М. Особливості професійної підготовленості молодих та кваліфікованих суддів із волейболу. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*. 2012. № 3. С. 196-201.
34. Мельник А. Ю. Исследование эффективности подачи в волейболе на основе технологии баз данных microsoft access. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2013. № 3. С. 185-190.
35. Мусхаріна Ю. Ю., Чернобай С. О. Волейбол та емоційне здоров'я студентів педагогічного університету. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2013. № 7. С. 34-38.
36. Олефір Г. Дослідження стану формування рухових навичок з волейболу в учнів шкіл спортивного профілю. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2013. № 2. С. 227-231.
37. Павличенко П. П. Влияние функционального состояния футболистов на успешность соревновательной деятельности. *ScienceRise. Medical science*. 2016. № 2(3). С. 15-21.
38. Павличенко П. П. Функциональное состояние при проведении тестов функциональной подготовленности у профессиональных футболистов. *Медичні перспективи*. 2015. Т. 20, № 4. С. 65-71.

39. Перевозник В. И. Модельные показатели подготовленности футболистов высокой квалификации. *Спортивні ігри*. 2016. № 2. С. 34-39.
40. Перевозник В. И. Модельные показатели соревновательной деятельности футболистов высокой квалификации. *Спортивні ігри*. 2017. № 1. С. 41–45.
41. Перевозник В. И. Построение тренировочного процесса футболистов в различных структурных образованиях годичной подготовки. *Спортивні ігри*. 2016. № 1. С. 29-32.
42. Перепелица П. Уровень проявления физических качеств футболистов-абитуриентов ВУЗов. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2011. № 1. С. 36-39.
43. Попов В. А. Анализ травматизма юных футболистов. *Здоровье, спорт, реабилитация*. 2016. № 1. С. 51-52.
44. Попов С. Н., Попов С. С. Особенности изменения состояния системы кровообращения волейболисток 18-22 лет под влиянием адаптогенов в соревновательном периоде годичного цикла подготовки. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*. 2013. № 1. С. 212-215.
45. Самохін М. Розвиток координації – основа підготовки волейболістів. *Теорія та методика управління освітою*. 2013. Вип. 10. С. 52-59
46. Скачек А. І. Оптимізація програми з фізичного виховання шляхом включення пляжного волейболу як засобу виховання студентів ВНЗ. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2013. Вип. 112(3). С. 322-324.
47. Станкевич Б. Состояние, проблемы и перспективные направления научных исследований в волейболе. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2013. № 12. С. 77-81.

48. Степанюк В. В. Особенности физической подготовленности юных футболистов. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2016. Вип. 6. С. 117-121.

49. Тищенко Т. Б. Оцінювання сформованості професійної компетентності майбутніх тренерів-викладачів з волейболу у вищих навчальних закладах. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2014. Вип. 6. С. 141-147.

50. Тронин Д. А. Особенности динамики показателей специальной физической подготовленности футболистов 15-17 лет в подготовительном периоде годового цикла подготовки. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*. 2017. № 2. С. 103-111.

51. Федорченко А. И. Клинико-функциональное обоснование назначения восстановительных средств при патологии плеча у волейболистов. *Проблеми безперервної медичної освіти та науки*. 2011. № 1. С. 90-93.

52. Федорченко А. І. Лікування та профілактика тендиніту зв'язки надколінника у волейболістів. *Світ медицини та біології*. 2011. № 3. С. 129-132.

53. Халаф Садек Древел Подходы к реализации годового цикла спортивной тренировки футболистов Ирака. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2015. № 10. С. 62-69.

54. Хассай Д. В., Нестеров О. С., Артеменко В. В. Роль психологічної підготовки волейболістів у становленні їх як спортсменів вищої категорії. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2013. Вип. 112(4). С. 267-270.

55. Цап І., Цап М. Соматотип в системі моніторингу фізичного стану волейболісток з різним типом кровообігу. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2013. № 3. С. 142-146.
56. Цись Д. І. Порівняльна характеристика фізичної підготовленості студентів під впливом спортивно спрямованого навчання волейболу. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2013. № 4. С. 49-52.
57. Шаленко В. В. Антропометрические показатели футболистов высокой квалификации. *Спортивні ігри*. 2016. № 1. С. 53-56.
58. Швай О. Д., Козак Є. П. Деякі аспекти фізичної підготовки кваліфікованих волейболістів. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини*. 2013. Вип. 6. С. 268-273.
59. Шльонська О. Л., Гамалій В. В. Оцінка ефективності подач м'яча кваліфікованих волейболістів в умовах змагальної діяльності. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2013. Вип. 112(4). С. 286-290.
60. Шпичка Т. А. Анализ факторов эффективности соревновательной деятельности квалифицированных футболистов в мине футболе. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2016. Вип. 9. С. 109-112.
61. Шпичка Т. А. Особенности физической подготовленности футболистов разных игровых амплуа. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2016. Вип. 6. С. 139-142.
62. Щепотіна Н. Ю., Якушева Ю. І. Аналіз складу тіла висококваліфікованих волейболісток. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2013. № 3. С. 102-105.