

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

Факультет фізичного виховання
Кафедра фізичної культури і спорту

Кваліфікаційна робота

Магістра

**на тему: Динаміка фізичної працездатності та функціональної
підготовленості баскетболістів високої кваліфікації в підготовчому і
змагальному періодах**

Виконав: студент II курсу групи 8.0178-4с-3
спеціальність 017 фізична культура і спорт
освітньої програми спорт

Филимонова Карина Андріївна

Керівник д.пед.н., професор Клопов Р.В.

Рецензент д.н.фіз.вих., доцент Тищенко В.О.

Запоріжжя – 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

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

«_____» _____ 2019 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Филимоновій Карині Андріївні

1. Тема роботи (проекту) «Динаміка фізичної працездатності та функціональної підготовленості баскетболістів високої кваліфікації в підготовчому і змагальному періодах»
керівник роботи (проекту) д.пед.н., професор Клопов Р.В.
затверджені наказом ЗНУ від «31» травня 2019 року № 831-с
2. Строк подання студентом роботи (проекту) 2 грудня 2019 року
3. Вихідні дані до роботи (проекту): вивчити особливості зміни показників, які характеризують фізичну працездатність і функціональний стан баскетболістів високої кваліфікації в підготовчому і змагальному періодах.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вивчити особливості динаміки загальної фізичної працездатності, аеробних можливостей, функціонального стану системи енергозабезпечення організму баскетболістів в процесі підготовчого і змагального періодів навчально-тренувального процесу. На основі отриманих даних дати оцінку ефективності програми тренувальних занять і системи відновних заходів, запропонованої баскетболістам на різних етапах навчально-тренувального процесу. 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 | д.пед.н., професор Клопов Р.В. | | |
| II | д.пед.н., професор Клопов Р.В. | | |
| III | д.пед.н., професор Клопов Р.В. | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів дипломного проекту (роботи) | Строк виконання етапів проекту (роботи) | Примітка |
|-------|--|---|-----------------|
| 1 | Аналіз та обробка літературних джерел за темою дипломної роботи | Вересень 2018 р.- жовтень 2018 р. | <i>виконано</i> |
| 2 | Проведення власних експериментальних досліджень | Грудень 2018 р. – Грудень 2019 р. | <i>виконано</i> |
| 3 | Обробка отриманих даних та оформлення результатів дипломної роботи | Листопад 2019 р. - грудень 2019 р. | <i>виконано</i> |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Студент _____ **К.А. Филимонова**
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) _____ **Р.В. Клопов**
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

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 | 17 |
| 1.3 Фізична працездатність спортсменів і засоби її підвищення | 32 |
| 1.4 Аеробна та анаеробна продуктивність організму і способи її оцінки | 35 |
| 2 Завдання, методи і організація дослідження | 46 |
| 2.1 Завдання дослідження | 46 |
| 2.2 Методи дослідження | 46 |
| 2.3 Організація дослідження..... | 49 |
| 3 Результати досліджень | 51 |
| Висновки | 58 |
| Перелік посилань | 59 |

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 64 сторінки, 6 таблиць, 67 літературних джерел.

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

Мета роботи – вивчити особливості зміни показників, які характеризують фізичну працездатність і функціональний стан баскетболістів 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 баскетболістів команди на початку, середині і в кінці періоду підготовки до сезону було проведено вивчення рівня функціональної підготовленості.

Показано, що під впливом прийнятої в команді баскетболістів 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 баскетболістів високої кваліфікації.

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

ABSTRACT

Qualification work: 64 pages, 6 tables, 67 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 баскетбол. 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 баскетбол пред'являє високі вимоги до ігрового мислення, гравець повинен в лічені секунди оцінити ситуацію на майданчику і ухвалити рішення.

Сучасні тенденції в розвитку баскетболу характеризуються підвищенням класу абсолютної більшості команд на основі високої функціональної підготовленості баскетболістів. У сучасному баскетболі значно зросли швидкості переміщення, швидкості ухвалення рішень гравцями в умовах жорсткого протиборства. Значно зріс і рівень функціональної підготовленості баскетболістів-лідерів, здатних поодиноці вирішити долю відповідального матчу. Сучасні стратегічні концепції ведення баскетбольних поєдинків пред'являють дуже високі вимоги до всіх баскетболістів, 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 було вивчити особливості зміни показників, які характеризують фізичну працездатність і функціональний стан баскетболістів високої кваліфікації в підготовчому і змагальному періодах.

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

Суб'єкт дослідження – баскетболісти високої кваліфікації.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

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

Сукупність фізичних вправ, використовуваних в тренуванні, надає певну дію на тих хто займається. Ступінь дії прийнято називати тренувальним навантаженням. Вона може бути нейтральною, позитивною і навіть негативною. Якщо тренувальні вправи підібрані правильно за змістом, послідовності, дозуванню і відповідають закономірностям тренування з урахуванням всіх особливостей стану спортсмена, то вирішення поставлених завдань може бути успішним. Якщо ж вони застосовуються без урахування вказаних чинників, то варіант може бути помилковим і спричинити нейтральну дію, а у гіршому разі мати негативний ефект. Питання, як правильно підібрати вправи, щоб вони в своїй єдності давали запланований тренувальний ефект – хвилює тренера при кожній зустрічі зі своїми вихованцями.

Перш за все, необхідно чітко з'ясувати, що тренувальне навантаження – це штучне середовище, кероване тренером, і її дії повинні носити перетворюючий характер в розвитку спортсмена. Ключовий аспект нормування навантаження – закономірність адаптації [1, 2].

Тренованість спортсмена отримується завдяки чудовій здатності всього живого змінюватися і удосконалюватися, пристосовуючись до дії зовнішнього світу і внутрішнього середовища, і це дозволяє цілеспрямовано впливати на нього і змінювати його. Все те, що ми називаємо тренуванням спортсмена і його тренованістю – є адаптація спортсмена до дії тренувальних навантажень [2, 3].

З погляду теорії адаптації не всяке навантаження дає поступальний розвиток, а лише та, яка обуславлює певну перебудову в організмі спортсмена. Відповідно до цього важливе значення мають закономірності

короткочасної і довгострокової адаптації.

Короткочасна адаптація характеризується тим, що в процесі звичного навантаження організм спортсмена відновлюється відносно швидко і без яких-небудь хворобливих явищ.

Абсолютно інший характер носить довгострокова адаптація. Якщо тренувальні дії високі, то в дію вступає інші механізми. При цьому відновлення не може здійснюватися за рахунок готових і сформованих реакцій, а спостерігаються адаптаційні зрушення в організмі, перебудова і перехід на новий якісний рівень [2, 3, 4].

Надмірні навантаження можуть викликати аварійну ситуацію відновного процесу, при якій організм спортсмена не зможе перейти в стадію стійкої адаптації і завершитися зривом, який завдає збитку здоров'ю. Його наслідки значно ширші: багато з тих, хто займається спортом за умови непосильних фізичних навантажень добровільно припиняють заняття. Це пов'язано з тим, що юних спортсменів дуже важко перенавантажувати. На відміну від дорослих для підлітків характерний емоційний рівень управління поведінкою, при якій чітко діють захисні механізми. І якщо навантаження велике, то юний спортсмен "зійде з дистанції" через несформовані вольові якості, необхідні для подолання стомлення, тобто він припинить активну роботу, якщо не буде жорсткого примушення. От чому в тренуванні юних спортсменів необхідно враховувати особливості емоційної сфери тренувальних завдань займаючихся для успішного виконання [5].

Слідє укласти, що в тренуванні юних спортсменів застосовуються різні режими тренувальних дій, а саме: високе навантаження з тренуючим ефектом, помірне навантаження з тренуючим або підтримуючим ефектом, мале навантаження з відновним ефектом.

У практичній роботі вельми складно точно нормувати тренувальні навантаження. Складність полягає в тому, що використовувані в тренуванні вправи в своїй єдності представляють сукупність зовнішніх дій, величиною яких (об'єм і інтенсивність) можна регулювати.

Проте неврахованими можуть бути різні супутні чинники, наприклад характер діяльності в школі, навантаження в побуті, наслідки попередніх тренувальних навантажень і ін. З іншого боку, весь комплекс зовнішніх дій заломлюється через внутрішні умови, які так само багатофакторні (спадковість, індивідуальні і вікові особливості, психічні стани). Одне і те ж навантаження, наприклад, може мати різний ефект на двох займаючихся однієї кваліфікації і віку; те ж саме можна сказати і про те, що воне (навантаження) може мати саму різну дію на спортсмена залежно від його стану [5, 6, 7].

У тренуванні спортсменів використовуються методики контролю за тренувальними навантаженнями, проте, в умовах підготовки юних спортсменів застосовувати їх треба обачно. Тренери більше покладаються на педагогічний досвід, інтуїцію, а так самі практикують побудову тренувальних програм залежно від самопочуття і характеру рухової активності вихованців. Досвід показує, що краще недовантажити, чим утримувати юних спортсменів на межі фізичних можливостей [8, 9].

Навантаження занять за об'ємом і інтенсивності встановлюється залежно від ступеня підготовленості спортсменів, їх фізичного розвитку і стану здоров'я, умов життя, змін у функціональному стані кожного з них впродовж одного і того ж сезону [10].

Критеріями відповідності навантаження стану спортсменів служать як суб'єктивні дані, так і об'єктивні показники лікарського обстеження і динаміка спортивних результатів. Якщо немає позитивних зрушень в показниках фізичного розвитку, якщо за даними пристосовності до навантажень не вдається виявити поліпшення функціонального стану організму, то можна припустити, що відсутність зростання спортивних результатів обумовлена недостатнім об'ємом і інтенсивністю вживаних тренувальних навантажень.

З іншого боку, незвично тривала втома після тренувальних занять, слабке наростання ознак тренуваності, не дивлячись на систематичні заняття,

можуть бути обумовлені надмірно високими навантаженнями.

То або інше припущення перевіряється за допомогою лікарсько-педагогічних спостережень над дією занять на організм.

Щоб дати обґрунтовані рекомендації, лікареві потрібно не тільки визначити дію навантаження заняття, але і правильно оцінити отримані дані. Для цього в сумісному обговоренні з педагогом йому слід врахувати всі умови, які можуть вплинути на результати проведених спостережень. Наприклад, навіть всі ознаки говорять про хорошу пристосовність до заняття, значного за об'ємом і інтенсивності, слід вирішити, як часто можуть застосовуватися такі навантаження. Для цього враховуються період і етап тренування, частота використання таких навантажень в тижневому циклі тренування, склад займаючихся групи (за віком, підготовленості, кваліфікації), майбутні завдання тренування (терміни майбутніх змагань) [10, 11].

Використання в тренуванні достатньо великих за об'ємом і інтенсивності навантажень сприяє збільшенню функціональних можливостей організму і ефективному розвитку якостей рухової діяльності. Застосування системи тренувань з підвищеними навантаженнями найефективніше для спортсменів, які мають достатньо високий рівень різносторонньої фізичної підготовленості. Тому на початку підготовчого періоду об'єм підвищених навантажень ще не повинен бути великим; він збільшується у міру підвищення загальної фізичної підготовленості. Недотримання цього правила може привести до фізичного перенапруження на самому початку готового циклу тренування. З тієї ж причини підвищені навантаження застосовують в заняттях з початківцями, юними спортсменами з певними обмеженнями [11, 12, 13].

Ознаки значної дії навантаження можуть виявитися і у високотренованих спортсменів, наприклад, після граничних за тривалістю або високих по інтенсивності і емоційній дії напруги змагань. Проте в цьому випадку, не дивлячись на істотні зміни в стані спортсмена безпосередньо

після заняття (або змагання), найчастіше у нього наголошується відносно нетривалий період відновлення.

В період відповідальних змагань застосування підвищених навантажень не протипоказане (для збереження і підвищення спортивної форми). Але по часах доцільно знижувати навантаження на короткий термін з тим, щоб надалі знов її підвищити. Після досягнення спортивної форми перемикання на декілька полегшене тренування (на 5-7 днів) або чергування тренувань з максимальною і невеликим навантаженнями сприятливо впливає на працездатність спортсмена [13].

Іноді при слабкій тренуваності займаючихся значну дію на організм надають відносно невеликі навантаження. У цих випадках педагогові необхідно вирішити, чи доцільно продовжувати заняття з таким навантаженням або слідє її ще понизити. При цьому враховують особливості, характерні для всього контингенту займаючихся або окремих: здоров'я, фізичний розвиток. Якщо в стані тренуючихся немає підстав для істотного зниження навантаження [13, 14, 15].

У тих випадках, коли виявляється невідповідність вживаного навантаження фізичної підготовленості займаючихся, рекомендується навантаження обмежити. Якщо заняття викликає ознаки перенапруження, слід повністю виключити заняття з такими навантаженнями, вирішуючи у кожному конкретному випадку, в якому напрямі повинна відбутися їх зміна.

Іноді ознаки несприятливої дії тренування з великим навантаженням (або змагання) виявляються у тих спортсменів, які незадовго до обстеження перенесли захворювання або займалися в хворобливому стані.

Наслідки цього, як показують лікарські спостереження, можуть надалі мати затяжний характер: погіршується загальне самопочуття, швидше виникає стомлення, змінюється звичайна реакція на навантаження занять. Такий спортсмен деколи потребує більш менш тривалого відпочинку. Найчастіше необхідно понизити навантаження, виключити найбільш інтенсивні вправи [16, 17].

Планування розподілу навантаження на основі лікарсько-педагогічних спостережень може включати наступні питання: тривалість інтервалів відпочинку між окремими тренувальними заняттями або між змаганнями і подальшими тренуваннями; число тренувальних занять з великими навантаженнями в тижневому циклі; послідовність окремих тренувальних занять по їх переважній спрямованості; послідовність різних по своїй фізіологічній характеристиці вправ в одному занятті [18].

При визначенні тривалості інтервалів між тренувальними заняттями (також між змаганнями і подальшими тренуваннями) враховується тривалість і фазовий характер зміни працездатності у відновному періоді. Одним з найважливіших і основніших показників ступеня відновлення служить працездатність, визначувана по тому, чи може обстежуваний виконати у відновному періоді роботу з такою ж інтенсивністю, як до попереднього тренування, а також по тому, як змінюється характер пристосовних реакцій організму на цю роботу [7, 19].

Тривалість інтервалів встановлюється залежно від характеру фізичних вправ: якщо в тренуванні переважають вправи відносно короткочасні, швидкісного характеру, то тривалість інтервалу в середньому повинна бути в межах 24 години; якщо переважають вправи на розвиток витривалості, то тривалість інтервалу до подальшого заняття з таким же навантаженням часто доводиться подовжувати до 48 годин.

Тривалість відновного періоду при однаковому тренувальному навантаженні великою мірою залежить від рівня тренуваності обстежуваних. Найвиразніше виражені і найбільш тривалі зміни у функціональному стані організму в період відновлення після попереднього навантаження виявляються у найменш тренуваних спортсменів.

Тривалість відновного періоду залежить від числа тренувальних занять з великим навантаженням в тижневому циклі тренування.

Висококваліфіковані дорослі спортсмени в тижневому циклі тренування можуть проводити 2 і навіть 3 рази заняття з великим

навантаженням. Плануючи число тренувань з великими навантаженнями, за інших рівних умов важливо враховувати період тренування: у підготовчому періоді інтервали між заняттями з великим навантаженням не повинні бути менше 2-3 днів; у періоді змагання, особливо до кінця його, допускається чергування великих і малих навантажень.

Як правило, після тренувань і особливо змагань з гранично високою фізичною напругою цей інтервал необхідно подовжувати, надаючи активний, а іноді і повний відпочинок. Було встановлено, що при використанні в тижневому циклі тренування трьох занять з великим навантаженням визначається до кінця тижня виразні ознаки стомлення, зокрема погіршується реакція на стандартне навантаження проби. При дворазовому тренуванні з великими навантаженнями до кінця тижня лише в одиничних випадках погіршується функціональний стан організму, проте, об'єктивні ознаки поліпшення функціональної здатності не виявляються. У тих же випадках, коли використовується тільки одне тренування з великим навантаженням, до кінця тижневого циклу тренування поліпшується функціональний стан організму і спортивні результати юних спортсменів [3, 20, 21].

Послідовність тренувальних занять по їх переважній спрямованості встановлюється залежно від особливостей реакції на навантаження і тривалість відновного періоду. Ефективне використання фізичних вправ для розвитку фізичних якостей (сили, швидкості, витривалості) багато в чому залежить від фізіологічних умов, на базі яких проходить рухова діяльність. Попереднє навантаження повинне створювати в організмі фізіологічні умови, сприятливі для виконання подальших.

Тривалість періоду відновлення визначається не тільки об'ємом тренувальної роботи (великою, середньою, малою), але і видом спортивних занять (вправи на силу, швидкість, витривалість), підготовленістю і спеціальною тренуваністю спортсмена. Відновний період після тренування на витривалість довше, ніж після тренувань у вправах швидкісного характеру

[21, 22, 23].

Лікарсько-педагогічні спостереження допомагають правильно вирішити питання про раціональне поєднання і послідовність вправ в одному занятті. При одночасному використанні вправ на швидкість і витривалість в одному тренувальному занятті доцільно, щоб вправам на швидкість передували вправи на витривалість. Останні супроводжується значними і тривалими змінами у функціональному стані організму. Крім того, після попереднього утомливого тренування найбільш знижується працездатність в швидкісних навантаженнях.

Дослідження умовно-рефлекторної діяльності у спортсменів показують, що безпосередньо після великого навантаження на витривалість знижується збудливість кори головного мозку, тим самим створюється менш сприятливий фон для виконання максимальних м'язових зусиль, властивих швидкісним вправами. То ж відноситься і до силових навантажень. Висока збудливість і функціональна рухливість нервової системи є умовою, яка забезпечує максимально швидко мобілізацію всіх функцій організму, що необхідне для успішного виконання швидкісних навантажень [24].

1.2 Особливості вдосконалення функціональної підготовленості організму спортсменів в ігрових видах спорту

Сучасний спорт вищих досягнень є унікальною ареною дослідження функціональних можливостей спортсменів. Під впливом систематичних фізичних навантажень в організмі спортсменів відбувається формування нової програми реагування, яка підвищує його потенційні можливості, відносно пристосування до фізичних навантажень. І це цілком природно, на думку ряду авторів [4, 25], оскільки пристосовні зміни, що виникають в організмі спортсменів при систематичних тренуваннях, є фізіологічною основою їх працездатності.

Інші учені [4, 5, 26], указують на те, що досягнення високих

спортивних результатів на сучасному рівні розвитку спорту неможливе без раціонально спланованого навчально-тренувального процесу. Тільки в цьому випадку досягається той необхідний рівень фізичної підготовленості спортсменів, який сприяє максимальному прояву їх функціональних, техніко-тактичних можливостей і, як наслідок, досягнення максимально можливих результатів.

У зв'язку з цим більшість авторів [5, 6, 7, 27] пришли до однієї думки, що функціональну підготовленість організму спортсмена можна розглядати як функціональні можливості організму до виконання фізичного навантаження різного об'єму і інтенсивності.

Загальновідомо, що для оцінки рівня функціональної підготовленості спортсменів основна увага приділяється контролю за рівнем загальної і спеціальної фізичної працездатності, а також за станом системи енергозабезпечення м'язової діяльності, ефективність якої оцінюється по таких критеріях: як потужність, ємкість, реалізація, економічність, рухливість, стійкість, швидкість розгортання реакцій. Значущість функціональної підготовленості для спортсменів і, особливо для висококваліфікованих спортсменів полягає в тому, що ті з них, які мають високий рівень функціональної підготовленості, демонструють, як правило, і найбільш високі спортивні результати. Відповідно оцінка функціональної підготовленості є важливим чинником визначення рівня підготовленості спортсменів на різних етапах багаторічної спортивної підготовки.

В процесі аналізу літературних джерел слід зазначити, що вивчалось питання щодо особливостей мобілізації аеробних і анаеробних механізмів енергозабезпечення в умови навантажень різного характеру енергозабезпечення, а також їх взаємозв'язок з проявом фізичної працездатності [10, 28, 29].

Е.Н. Лисенко [8] в своїх дослідженнях показала, що характеристики фізичної працездатності по величині потужності навантаження при різних режимах її виконання спортсменами мають істотну різницю, залежну від

особливостей довготривалої адаптації до тренувальних навантажень.

Рядом авторів [10, 30, 31], була також вивчена динаміка показників функціональної підготовленості організму спортсменів різної кваліфікації на етапах річного макроциклу підготовки. Показано, що для оцінки функціональної підготовленості спортсменів необхідно враховувати динаміку адаптивних зрушень серцево-судинної системи в усі періоди річної підготовки, а також, чим вище рівень кваліфікації спортсмена, тим великої значущості набувають індивідуальні особливості адаптації апарату кровообігу до тренувальних і змагальних навантажень.

У зв'язку з цим, виникає питання про необхідність виділення окремих структурних чинників, складових рівень функціональної підготовленості організму спортсменів і що визначають рівень працездатності спортсменів в тренувальних і змагальних умовах.

На загальновизнану думку авторів [13, 14] адаптація до м'язової діяльності є системною відповіддю організму, направленою на досягнення високої тренуваності при мінімальній біологічній ціні за це. Про механізми адаптації до фізичних навантажень необхідно судити на основі всестороннього обліку сукупності реакцій цілісного організму, включаючи показники функцій центральної нервової системи, рухового і гормонального апаратів, органів дихання і кровообігу, системи крові і імунітету, обміну речовин.

Одній з провідних систем організму в забезпеченні високої працездатності у спортсменів, на думку більшості вчених [17, 18, 31] є серцево-судинна система.

Існує залежність між величиною ударного об'єму кровотоку і продуктивністю серця, а також максимальною аеробною потужністю. З цих позицій систему кровообігу можна розглядати як одну з головних ланок в системі транспорту кисню при забезпеченні максимальної працездатності і що оперативно реагує навіть на незначні зміни в характері м'язової роботи.

Встановлено [18, 19, 20], що на рівні системи кровообігу адаптація

виражається в розвитку структурних змін в серці. Під час інтенсивної роботи серця спостерігається виражений розвиток і зміцнення його м'язових волокон, серцеві скорочення стають могутнішими і рідкіснішими, що дає значну економію енергії і сприяє поліпшенню кровообігу.

Слід також відзначити, що, на думку вчених [22, 23, 32], адаптоване до фізичних навантажень серце володіє не тільки високою скоротливою здатністю, але і зберігає високу здібність до розслаблення в діастолі, яке обумовлене поліпшенням процесів регуляції обміну в міокарді і відповідним збільшенням маси серця - гіпертрофією серцевого м'яза.

Фізіологічна гіпертрофія приводить до збільшення продуктивності серця, в результаті серцевий м'яз не відчуває браку кисню при тривалій і напруженій роботі, унаслідок чого фізичне навантаження переноситься серцем з меншою функціональною напругою. У висококваліфікованих спортсменів маса серця збільшується на 25–30%. В результаті у спортсменів багаторічні тренування з великими тренувальними навантаженнями ведуть до формування «спортивного серця», що має морфологічні, функціональні і регуляторні особливості, сприяючі високій продуктивності серця.

Деякі дослідження [24] указують на те, що окрім функціональної гіпертрофії серцевого м'яза адаптивні зміни відбуваються і в судинній частині системи кровообігу. Поліпшується коронарний кровообіг.

Результати ряду досліджень дозволили констатувати збільшення розмірів основних коронарних судин під дією фізичних вправ і, як наслідок, виражене поліпшення кровообігу всіх частин серця. Встановлено, що адаптація до гіпоксії здатна на молекулярному рівні включати генетично детерміновані механізми, які стимулюють зростання судинного русла серця.

В процесі довготривалої адаптації також зростає кількість функціонуючих капілярів, розкривається велика кількість резервних капілярів, знижується тонус дрібних артерій, що сприяє поліпшенню обміну між кров'ю і тканинами [24, 25, 26].

Досліджуючи, стан центральної і регіональної гемодинаміки виявили,

що істотна перебудова гемодинаміки при м'язовій роботі супроводжується поряд судинних реакцій, направлених на оптимізацію системи кровообігу. Змінюються упруговязкі властивості судин, сприяючи збільшенню швидкості кровотоку в судинній системі. У деяких дослідженнях вказується на те, що жорсткість судин активно працюючих м'язів може не тільки збільшуватися, але навіть і знижуватися. Також важливою оптимізаційною реакцією є падіння периферичного судинного опору при м'язовій роботі, що забезпечує надходження необхідної кількості крові в капілярне русло [26, 27].

Важливим компонентом адаптації кислородтранспортної системи є виражена брадикардія в стані спокою (40–50 уд/хв), особливо така ЧСС характерна для кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у видах спорту, що вимагають прояв витривалості, на цей факт указують в своїх роботах [28, 29].

Сприятливі зміни спостерігаються при систематичних заняттях спортом і щодо інших морфофункціональних показників системи кровообігу [30, 31].

Вивчаючи, основні параметри серцевого викиду, [32, 33, 34, 35, 36] пришли до виводу, що одним з важливих показників ефективності функціонування серцево-судинної системи є величини хвилинного об'єму крові (ХОК). Величина даного показника є інтегральним показником насосної функції серця і багато в чому залежить від ЧСС, і ударного об'єму крові. Відомо, що з віком і розвитком організму, а також в процесі систематичних м'язових тренувань ХОК збільшується, при цьому ЧСС знижується, а ударний об'єм крові стає більше. ХОК може мінятися в широких межах: від 4–5 л/хв у спокої до 25–30 л/хв при важкому фізичному навантаженні.

В нормі у тренуваного спортсмена систолічний об'єм крові (СОК) в стані спокою може досягати 100-110 мл проти 60-70 мл у нетренуваних осіб. При максимальних навантаженнях систолічний об'єм може досягати 200-220 мл, а у видатних спортсменів ще вище. Це приводить до збільшення

серцевого викиду, який у тренуваних спортсменів (по Карпману) може досягати величин 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 системи зовнішнього дихання, відзначають, що адаптаційні можливості апарату зовнішнього дихання також дуже великі: при фізичному навантаженні легенева вентиляція зростає більш ніж в 10 разів за рахунок збільшення глибини і частоти дихання, включення в газообмін додаткових об'ємів. Цим забезпечується підтримка нормального газового складу крові при фізичних навантаженнях. Завдяки розвитку гіпертрофії і збільшенню швидкості і амплітуди скорочення дихальної мускулатури збільшується життєва ємкість легенів і зростає коефіцієнт утилізації кисню. У спортсменів підвищується здатність дихального центру тривало підтримувати збудження на граничному рівні, що забезпечує можливість тривалий час здійснювати максимальну гіпервентиляцію при інтенсивних м'язових навантаженнях [8, 37].

Слід зазначити цікаві, на наш погляд, роботи [23, 24, 25]. Їми були вивчені методом тетраполярної грудної реографії показники центральної гемодинаміки, зовнішнього дихання і газообміну у спортсменів різного віку і кваліфікації, які займаються видами спорту на витривалість.

На підставі отриманих даних, було описано п'ять типів адаптації кардіореспіраторних показників спортсменів до фізичного навантаження: інотропний, хронотропний, респіраторний тип, хронотропно-респіраторний і інотропно-респіраторний тип.

З них найбільш сприятливими є типи, пов'язані із збільшенням інотропної функції серця, оскільки в цьому випадку є можливість для зростання фізичної працездатності і спортивних результатів за рахунок збільшення функціонального резерву системи кровообігу. Показано, що є різні механізми, що забезпечують організм достатньою мірою киснем при руховій діяльності і залежні від віку і спеціалізації спортсменів. Найбільш досконалі механізми у хлопців і дорослих спортсменів це збільшення

хвилинного об'єму крові і коефіцієнта використання кисню, а у підлітків – механізми, пов'язані з показниками зовнішнього дихання. Також автором був запропонований інтегральний показник для комплексної оцінки функціонального стану організму спортсменів, який враховував реакцію серцево-судинної і дихальної систем.

С.Т. Земцова [38] за допомогою системного аналізу методом фракталів і методом Р.М. Баєвського описує модель серця як сукупність менших підсистем і указує на те, що така модель може бути використана в спортивній діяльності для прогнозування функціонального стану організму спортсмена, який виконує напружену м'язову роботу.

Були досліджені специфічні зміни в організмі спортсменів (спринтери, стайери, марафонці), що тренуються в різних біоенергетичних режимах, у спокої і у відповідь на стандартне навантаження по ряду показників, що вивчаються, таких як глюкоза і жирні кислоти, кортизол, інсулін, лактат і ін., які характеризують різні системи метаболізму.

На підставі отриманих даних групою авторів, [39, 40, 41, 42], був запропонований єдиний критерій, що включає вираженість специфічних реакцій організму в системі енергозабезпечення у відповідь на стандартне неспецифічне фізичне навантаження і що дозволяє, на їх думку, визначити загальну спрямованість специфічних змін і тим самим оцінити рівень адаптивованості, тобто підготовленості організму спортсмена до виконання фізичного навантаження в різних рухових режимах м'язової діяльності.

Низькою авторів [43, 44, 45, 46] проводилися різні дослідження особливостей функціонального стану кардіореспіраторної системи у спортсменів, які займаються різними видами спорту. Звертає на себе увагу той факт, що в достатньо великій кількості експериментальних досліджень, які направлені на вивчення впливу фізичних навантажень на стан апарату кровообігу і зовнішнього дихання організму спортсменів, сам процес оцінки функціонального стану полягає лише в аналізі кількісних значень деяких інтегральних показників кардіореспіраторної системи.

У зв'язку з вищевикладеним особливої актуальності набувають дослідження, направлені на розробку нових сучасних, оперативних методів кількісної оцінки рівня функціональної підготовленості організму спортсменів з метою підвищення ефективності тренувального процесу. Вирішення цих завдань багато в чому сприятиме підтримці високою тренуваності спортсменів в різних умовах їх діяльності.

Основу механізму тренувального ефекту, на думку дослідників [47, 48, 49], визначає фундаментальна властивість всього живого – здібність до адаптації, до розвитку на основі пристосування до зовнішніх дій. Ця властивість є головною в забезпеченні життєдіяльності живих організмів, їх виживанні і саморозвитку при безперервно змінних діях різних чинників зовнішнього середовища, а також при станах самого організму, який змінюються.

Спортивна діяльність людини є одним з небагатьох видів занять, в яких виявляються його максимальні функціональні можливості. Це визначає інтерес до досліджень в даній області не тільки з позиції вивчення людини в умовах прояву його максимальних можливостей, але і збереження здоров'я, підвищення функціональних резервів організму. Розвиток сучасного спорту, пов'язано з досягненнями високих спортивних результатів і виконанням великих фізичних навантажень часто на межі можливостей людини. Тому вивчення закономірностей адаптації людини до спортивної діяльності і розробка критеріїв оцінки його функціональних можливостей не тільки є неодмінною умовою науково обгрунтованого процесу тренування, але і напрямлено на збереження його здоров'я.

За даними багатьох дослідників [18, 50, 51, 52] великий вплив на вдосконалення теорії і методики підготовки спортсменів надає теорія адаптації, що активно розвивається останніми роками. Суть її полягає в розкритті механізмів, що забезпечують розвиток тренуваності, і про переваги, за рахунок яких нетренований організм стає тренуваним. Ці переваги [52, 53] характеризуються трьома основними рисами.

По-перше, тренований організм може виконувати фізичні навантаження такої тривалості або інтенсивності, які не під силу нетренованому.

По-друге, тренований організм характеризується економнішим функціонуванням різних органів і систем у спокої, при помірних навантаженнях і здатністю досягати при максимальних навантаженнях такого рівня їх діяльності, який недоступний для нетренованого організму.

По-третє, тренований організм здатний продовжувати роботу при глибоких змінах гомеостазу і характеризується ефективнішими відновними процесами. Ряд авторів відзначають [54], що вплив знань в області адаптації на сучасний спорт особливо великий, оскільки сам спорт є сферою людської діяльності, в якій функціональні системи організму працюють в режимі гранично можливих реакцій, що створює сприятливі передумови для вивчення адаптації організму спортсменів до екстремальних умов (в даному випадку великому об'єму фізичного навантаження).

На взаємозв'язок основних положень теорії адаптації, теорії розвитку, теорії і методики спорту указує також відомий фахівець в цій області Л.П. Матвеев [38, 54, 55]. Він також рахує спортивне тренування як процес доцільного управління розвитком спортивної форми. У своїй роботі Л.П. Матвеев [55] оперує на вислови відомого фізіолога А.В. Хилла, він сказав, що «найбільша кількість сконцентрованих фізіологічних даних про людину міститься не в книгах по 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 при формуванні найбільш ефективних засобів і методів підготовки спортсменів міцно спирається на закономірності, розроблені в межах теорії адаптації.

З іншої – численні дослідження явищ адаптації, виконані на матеріалі спорту, поступово розширюють і заглиблюють емпіричну основу теорії адаптації, приводять до виявлення нових закономірностей, а ряд

принципових закономірностей теорії підготовки спортсменів сприяє розширенню уявлень і збагаченню базових складових теорії адаптації. Він також вважає, що спортивне тренування може розглядатися як процес цілеспрямованого використання фізичних вправ з метою розвитку і вдосконалення якостей і здібностей, що обумовлюють рівень досягнення в м'язовій діяльності, визначеній як предмет спеціалізації.

В.В. Петровський [47] розглядаючи спортивне тренування як процес цілеспрямованої зміни функціонального стану організму спортсмена, указує на необхідність з'ясувати основні закономірності і принципи його життєдіяльності, які повинні враховуватися і використовуватися при організації процесу тренування. Процес спортивного тренування він розглядає як процес управління адаптацією організму, при якому організм точно пристосовуватиметься саме до тієї вправи, яка багато разів повторюватиметься. При цьому даний процес йтиме як у напрямі вдосконалення техніки, так і у напрямі накопичення специфічних енергетичних потенціалів і специфічних пристосувань регуляторних механізмів. Ці дані добре узгоджуються з дослідженнями вчених [56, 57], направленими на вивчення морфофункціональних перебудов в організмі спортсменів.

Ряд авторів [21, 27, 56, 58], відзначають, що пристосування до фізичних навантажень в процесі тренування вимагає певного часу і здійснюється в декілька фаз. Виділяють фазу загальної адаптації, де відбувається підвищення функціональних можливостей всіх систем організму до необхідного рівня, за рахунок мобілізації вегетативних функцій організму. В.В. Петровський [47] відзначає, що це початкова фаза адаптації протікає достатньо поволі і для неї потрібно близько 3–4 місяців тренувань із застосуванням різноманітних засобів тренування, у тому числі і неспецифічних. Потім слідує фаза специфічної адаптації, яка протікає за 6–10 тижнів занять. У цій фазі повинні переважати вправи специфічної бігової спрямованості. Пройшовши ці фази, організм спортсмена досягає фази

повної адаптації – стану спортивної форми. Дані положення застосовувалися автором лише в тренувальному процесі бігунів різної підготовленості, що спеціалізуються в бігу на короткі дистанції.

В той же час з біологічної точки зору спортивне тренування Н.І. Вовків [31] розглядає, як процес, направлення адаптації (приспосування) організму до дії фізичних навантажень. Фізичні навантаження, використовувані в процесі тренування, виконують роль основного стимулу (подразника), збудливого адаптаційні зміни в організмі.

Л.П. Матвеев [37] відзначає, що через закономірності розвитку адаптації, що виявляються, природно, в процесі тренування, проте не слід затверджувати, ніби основні методичні принципи побудови тренувального процесу «виникають не з чогось іншого, а головним чином з теорії адаптації». Хоча ефективність управління тренувальним процесом прямо пов'язана з обліком і використанням закономірностей формування адаптаційних процесів у відповідь на термінові і довготривалі дії, характерні для сучасного спортивного тренування. Дані положення знайшли своє віддзеркалення в деяких принципах, що регламентують діяльність по фізичному вихованню, таких як, принцип поступового нарощування розвивающе-тренуючих дій в процесі спортивного тренування, який підкреслює необхідність ефективної і послідовної динамізації дій тренувальних навантажень, ведучим до придбання і підвищення рівня тренуваності, розширення функціональних можливостей організму, прискорення розвитку рухових і безпосередньо пов'язаних з ним здібностей. Це припускає використання важчих рухових завдань, збільшення параметрів планованих функціональних навантажень відповідно рівню функціональних можливостей організму спортсменів.

Доповнює вищезгаданий принцип і принцип того, що адаптацію збалансувала динаміка навантажень. Він указує на необхідність зміни навантажень не однонаправлено, а варіативно з урахуванням стадій розгортання адаптації до них, а також етапна відносна стабілізація рівня

вживаних навантажень і їх незначне зниження на певних етапах підготовки, особливо в так званій «аварійній» стадії адаптації. Така варіативність динаміки тренувальних навантажень у ряді видів спорту зберігається тривалий час, оскільки є, на думку багатьох тренерів, могутнім важелем, стимулюючим адаптаційні процеси і що забезпечує можливість підвищення рівня спеціальної працездатності.

С.Е. Павлов [58] відзначає, що якщо спиратися на існуючу думку про те, що "довготривала адаптація" розвивається на основі багатократної реалізації "термінової адаптації", залишається зробити висновок про неможливість реально обгрунтованої побудови тренувального процесу на базі теорій, щоденних змін станів суб'єкта, на якого направлена тренувальна дія, і різноспрямованих (по специфіці дії на організм) тренувальних навантажень, що допускають використання, що не враховують практично. Зниження рівня специфічності підсумовуванням дій різноспрямованих чинників приводить до зростання ролі неспецифічної ланки подразника (його сили) в процесі адаптації організму, адаптованості до даної ланки і підвищення порогових значень сили дії.

Тобто в цьому випадку стан відносної адаптованості більшою мірою визначається не специфічністю дії чинників, а сумарною силою дії. У спорті використання в окремому тренуванні або мікроциклі різноспрямованих навантажень може знижувати або нівелювати їх специфічність і, відповідно, знижувати специфічність у відповідь реакцій організму, що веде до зниження темпів зростання спортивних результатів або до їх стабілізації на певному рівні. Подальше зростання спортивних результатів в даному випадку стає можливий або у разі подальшого збільшення сумарної сили дії (під загрозою зриву адаптаційних систем), або у разі застосування вискоелективних засобів підвищення працездатності (фармакологічних, фізіотерапевтичних, таких, що в значній мірі змінюють умови існування організму. В.В. Петровський [47] розділяє цю точку зору, відзначає, що різностороння підготовка приводить до різносторонньої адаптації організму, односторонній

напряму тренування дає більш односторонню (спеціалізовану) адаптацію, ступінь якої виявляється найбільш високим.

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

Як указують автори [45, 53], адаптація як процес протікає в часі, отже, на початку процесу відбувається перебудова регуляторних механізмів. Якщо параметри нового фізичного навантаження різкіше відрізняються від попередньої, то потрібна більша напруга регуляторних систем організму. При дуже великому збільшенні цього навантаження до завершення процесу адаптації в результаті частоті граничної напруги регуляторних механізмів може відбутися зірвання регуляції в окремих функціональних системах. Даний факт необхідно враховувати в спортивному тренуванні при плануванні збільшення об'єму тренувального навантаження, особливо на початкових етапах підготовки спортсменів. На завершуючому етапі процесу адаптації формуються можливості організму відповідати адекватними реакціями на вживані навантаження на основі створення нових адаптивних програм його реагування

На думку вчених [40, 52] дані пристосовні процеси тісно пов'язані з фізіологічними резервами організму, під якими розуміється здатність органу, системи, організму в цілому підсилювати у багато разів інтенсивність своєї діяльності в порівнянні із станом відносного спокою.

Як указують дослідники [5, 50, 51], адаптація з використанням резервних можливостей заснована на узгоджених реакціях окремих органів і систем, які змінюються хоча і не однаково, але в цілому забезпечують оптимальне функціонування цілісного організму, тому, основна умова, яка забезпечує збереження гомеостазу, полягає в тому, щоб виниклі при тренуваннях адаптаційні зрушення не виходили за межі резервних можливостей організму спортсменів.

Якісно нові підходи, що стосуються загальної теорії адаптації і теорії

спортивного тренування, були розроблені М.В. Маліковим [32, 33]. Їм були виділені спеціальні критерії, що характеризують взаємини між організмом і середовищем, було запропоновано всі середові чинники (у тому числі і фізичне навантаження) об'єднати єдиним критерієм – силою зовнішньої дії, введено таке поняття як «критичну масу» дії, внаслідок чого можна зробити висновок, що адаптивні перебудови в організмі починають відбуватися лише при строго конкретній силі певного набору зовнішніх чинників. А також розроблена структура формування адаптаційного потенціалу людини, яка указує на те, що, в будь-якому організмі можна виділити загальний (базовий) адаптаційний потенціал (АПБ), що складається з тактичного і стратегічного потенціалу, які представляють набір адаптивних реакцій, вироблених раніше, і функціонального адаптивного блоку (ФАБ), основним завданням якого є формування нових адаптивних підпрограм. Дана структура в значній мірі характеризує рівень функціонального стану організму, в зв'язку, з чим актуальною є проблема розробки методів його кількісної оцінки.

Пов'язують прогрес спортивних результатів з вдосконаленням методики управління тренувальним процесом і впровадженням методології системного підходу в управлінні спортивним тренуванням.

В той же час, [14, 37, 44] рахують управління у фізичному вихованні складнішою справою, що не зводиться тільки до контролю і корекції. У практиці використовуються різні технологічні підходи управління підготовкою спортсменів. У деяких з них, перебільшена роль тренера, що будує свою роботу на візуальних спостереженнях, в інших – переоцінюється роль складних і громіздких фізіологічних і біохімічних методів в оцінці стану спортсменів.

На думку С.В. Дрюкова і А.І. Павлик [21, 59] далеко не останню роль грає 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 діяльності спортсменів. Тут необхідно

підкреслити, що використання візуальної системи, як засобу корекції, буває ефективним тільки за наявності великого тренерського досвіду. В умовах тренування, коли використовуються максимальні об'єми навантажень, цього досвіду вже недостатньо. На це звертає увагу ряд фахівців [31, 40], показуючи, що великі тренувальні навантаження приводять до швидкого вичерпання адаптаційного резерву організму спортсменів і до розвитку стану перетренованої, тобто зриву адаптації, викликаному застосуванням подразника поза межної сили.

Спеціалісти тренерської справи, у своїх роботах відзначають, що для забезпечення прогнозованих результатів спортсмени повинні володіти відповідною підготовленістю, що характеризує діяльність атлета в змаганнях і рівень розвитку його функціональних систем. Як критерій ефективності вони пропонують використовувати нормативні показники. Ці показники прийнято називати модельними характеристиками, показники загальної і спеціальної підготовленості, що включають, морфологічні дані, характеристики окремих функціональних систем організму, параметри тренувального навантаження. З їх допомогою тренер складає тренувальні програми, а потім в процесі підготовки здійснюється контроль за найбільш інформативними показниками з метою корекції тренувального процесу. Даний напрям М.Я. Набатникова [41], рекомендує застосовувати на етапах початкової підготовки і поглибленої спеціалізації [30, 49].

В.М. Платонов [28], дотримуючись даної точки зору, указує, що, орієнтуючись на ці дані можна не тільки виявити сильні і слабкі сторони підготовленості спортсменів, але і розробити найбільш ефективні програми подальшого її вдосконалення, а також прогнозувати подальші досягнення спортсменів.

В.А. Сиренко [44], указує на те, що для спортсменів більш переважний шлях, коли тренер орієнтується не на усереднені модельні характеристики, а на максимальний розвиток природжених індивідуальних особливостей при гармонійному розвитку загальної і спеціальної підготовленості.

В цілому, представлені в даному підрозділі матеріали показують що, на думку багатьох авторів, поняття адаптації в спорті базується на можливості пристосування організму спортсменів до впливу різних по своїй спрямованості фізичних навантажень, що підвищують рівень функціональної підготовленості організму. Порушення чіткої відповідності між процесами ефективною адаптації і впливом тренувальних і змагальних навантажень веде до зниження ефективності побудови процесу підготовки.

У зв'язку з цим питання вивчення особливостей адаптації організму спортсменів до систематичних фізичних навантажень є пріоритетним завданням в практиці спорту, особливо у зв'язку з істотним зростанням об'єму і інтенсивності тренувальних і змагальних навантажень. Важливо відзначити при цьому, що пошук нових, досконаліших методів дослідження особливостей і механізмів формування адаптації організму спортсменів до систематичних фізичних навантажень абсолютно необхідно для ретельнішого і раціональнішого планування багаторічної спортивної підготовки спортсменів у вибраному виді спорту.

1.3 Фізична працездатність спортсменів і засоби її підвищення

У спортивній літературі в поняття «фізична працездатність» вкладають вельми різний сенс, починаючи від результатів ергографії пальця і кінчаючи різними фізіологічними і ергометричними показниками при глобальній м'язовій роботі субмаксимальної або максимальної потужності. Нерідко використовують терміни «загальна» і «спеціальна» працездатність (або витривалість). Немає чіткого розмежування понять «працездатність» і «тренуваність». У цій роботі не ставилася мета обґрунтувати або розробити термінологію працездатності і тренуваності, проте нам здається, що широке використання деяких приведених вище термінів недостатньо обґрунтовано.

Навряд чи доцільно позначати тренуваність або її компоненти як «спеціальну працездатність». Відомо, що витривалість розуміють як

здатність протистояти стомленню. Вона вимірюється часом і залежить від інтенсивності (темпу) виконуваної роботи. Тому визначення «спеціальна витривалість» позбавлено фізіологічного сенсу, якщо його відносити тільки до різних видів спорту, наприклад, плаванню, баскетболу і тому подібне, оскільки незрозуміло, що «спеціальна» витривалість в кожному випадку відрізняється від витривалості «загальної». Правильніше, ймовірно, говорити про витривалість переважно до аеробної або анаеробної роботи, вказавши її локалізацію (локальна, регіональна, глобальна) характер (статична, динамічна, циклічна або ациклічна) і інтенсивність. У самих різних видах спорту витривалість визначають одні і ті ж біохімічні механізми, які і слід вивчати при дослідженні окремих видів спортивних вправ. У зв'язку з викладеним в цій точці зору переважно говорити про «кардиореспіраторну» (аеробна робота), «швидкісній» (переважно анаеробна робота при виконанні циклічних видів вправ глобального характеру), ніж про загальну і спеціальну витривалість.

Нам представляється, що фізична працездатність разом з іншими чинниками в багатокomпонентній структурі тренуваності спортсмена є лише однією її частиною [25, 60].

В цілому висока фізична працездатність – застава хорошої тренуваності, тобто потенційній можливості показати високі результати у вибраному виді спорту. Чинники, які визначають фізичну працездатність і тренуваність, частково співпадають. Це відноситься, наприклад, до стану здоров'я, аеробної і анаеробної продуктивності, сил м'язів, мотивації і так далі. Проте в кожному конкретному виді спорту визначає є один з так званих аспектів тренуваності [15, 26] – педагогічний (техніка спортивних вправ і техніка змагання), психологічний (психічне полягання спортсменів, їх сумісність в команді, мотивацій) або медичний (морфофункціональний стан основних фізіологічних систем організму, тобто фізична працездатність). Так, наприклад, в бігу на довгі дистанції вирішальну роль грає стан системи транспорту кисню, а також потужність, ємкість і ефективність процесів

аеробного і анаеробного енергозабезпечення, тоді як техніка бігу, психічний стан бігуна мають лише другорядне значення. У цьому виді спорту найбільш важливий медичний аспект тренуваності. Якщо, керуючись вужчим визначенням фізичної працездатності, розуміти її як функціональний стан кардиореспіраторної системи, то в даному прикладі поняття «працездатність» і «тренуваність» майже співпадають.

Звертаючись, наприклад, до стрибків у висоту, легко виявити, що в цьому виді легкої атлетики вирішальним є педагогічний аспект, тобто техніка виконання вправи. Значення психічного стану спортсмена-стрибуна, відсунуто на другий план, виявляється не максимумі зусиль, а в умінні зберегти повну координацію рухів в складних умовах спортивної боротьби.

І, нарешті, третій приклад: який аспект тренуваності найбільш важливий в хокеї? Відомо, що команда високого класу нерідко програє свідомо слабкішому супротивникові. В даному випадку причина програшу найчастіше в недооцінці партнерів або в їх вищій фізичній підготовленості. Проте не можна стверджувати, що психічний стан (тобто «настрій») або працездатність – головні чинники тренуваності хокеїстів. Добре відомо, що вони можуть компенсувати лише деяку різницю в майстерності, а головним, вирішальними чинником залишається техніко-тактична підготовка (педагогічний аспект).

З приведених прикладів можна укласти, що роль фізичної працездатності і окремих її компонентів у великій мірі залежить від виду спорту.

Щоб отримати уявлення про працездатність спортсмена в цілому, необхідне комплексне тестування. Проте в першу чергу слід вимірювати чинники, які мають найбільше значення в даному виді спорту. Це сила і витривалість м'язів у штангістів, аеробна продуктивність – у представників циклічних видів спорту, які тренуються на витривалість, нервово-психічний стан і спритність, – у фехтувальників і воротарів і так далі.

Комплекс показників фізичної працездатності спортсмена, що є

компонентом тренуваності і пов'язаний з результатами, досягнутими у вибраному виді спорту, на наш погляд, краще всього позначити як фізичну працездатність.

Підводячи підсумок огляду літературних даних щодо визначень і понять фізичної працездатності не можна не погодитися із затвердженням ряду авторів, що рівень працездатності, по-перше специфічний для кожного виду спорту [21, 27, 28], а, по-друге, є інтегральною характеристикою загального функціонального стану організму будь-якої людини [24, 25, 29, 30].

У зв'язку з вищевикладеним актуальність досліджень, що стосуються вивчення фізичної працездатності у спортсменів різної спеціалізації, на різних етапах тренувальної і змагальної діяльності, а також проведення відповідного аналізу не викликає сумнівів.

1.4 Аеробна та анаеробна продуктивність організму і способи її оцінки

Аеробна потужність – це інтенсивність виробництва енергії за допомогою аеробного метаболізму. Як наголошувалося, енергія, яка забезпечує процеси збудження, - скорочення в м'язі, утворюється в результаті гідролізу АТФ. Оскільки рівень концентрації АТФ в м'язах у край незначний, необхідна його регенерація за рахунок метаболічних реакцій з інтенсивністю, відповідній інтенсивності його споживання. Ці реакції можуть бути з анаеробним алактатним метаболізмом, анаеробним гліколітичним метаболізмом, аеробним метаболізмом. При аеробному метаболізмі АТФ утворюється в результаті окислення вуглеводів і тригліцеридів до води (H_2O) і діоксиду вуглецю (CO_2) [31, 32, 61].

Хоча всі три процеси регенерації АТФ відбуваються одночасно під час будь-якої активності, відносний внесок кожного виду метаболізму змінюється відповідно до тривалості і інтенсивності активності. Наприклад, у міру підвищення інтенсивності фізичного навантаження, досягається крапка,

вище за яку аеробні шляхи не в змозі проводити АТФ з необхідною інтенсивністю, викликаючи тим самим додатковий анаеробний метаболізм. Інтенсивність нижче за цей рівень зазвичай вважається аеробною і теоретично може продовжуватися, поки є паливо. Більшість видів активності (наприклад, лижні гонки і шосейна велогонка) забезпечуються значним внеском анаеробних процесів. Активність тривалістю до 5 із зазвичай вважається алактатной, оскільки дуже коротка для включення аеробного або гліколітичного процесів. Прикладами такої активності є стрибок в гімнастиці, спринт (дистанція 50 м і коротше), періодичні прискорення в хокеї. Біг на 400 м і плавання на 100 м зазвичай вважаються лактатними, оскільки інтенсивність регенерації АТФ, яка перевищує інтенсивність, забезпечується тільки аеробним метаболізмом. Таким чином, ці види активності забезпечуються, в основному, шляхом анаеробного глікогенолізу з утворенням молочної кислоти (лактату). В кожному випадку поєднання інтенсивності і тривалості під час діяльності викликає утворення АТФ за допомогою аеробного, лактатного або алактатного процесу. Щоб відобразити цю залежність, видам активності часто дають такі ж назви [31, 32, 33].

Хоча такий тип класифікації дуже спрощений для безпосереднього застосування в багатьох видах спорту, в яких інтенсивність навантаження значно міняється в процесі змагання (наприклад, більшість ігрових видів), він дає основні рамки оцінки здатності спортсмена до діяльності. У цьому розділі описані доцільність, методологія і технологія кількісного визначення аеробного потенціалу.

Інтенсивність, з якою аеробний метаболізм здатний забезпечити робочу потужність, залежить від двох чинників: хімічній здатності тканин використовувати кисень в паливі, який розпадається, і сумісних здібностей легеневого, серцевого, кров'яного, судинного і клітинного механізмів транспортувати кисень в аеробну «машину» м'яза. Хоча теоретично можливе виділення кожного їх цих чинників в лабораторних умовах, щоб визначити, який з них обмежує працездатність, при вимірюваннях аеробної потужності,

зазвичай, обходяться без цього, розглядаючи транспорт і споживання як одну одиницю. Це вимірювання складається з визначення загальної кількості кисню, що поступає з повітря легенів для забезпечення аеробного метаболізму. Компоненти системи транспорту розглядаються в інших розділах цієї роботи.

Максимальна аеробна потужність рівна максимальній кількості кисню, на яку організм може стимулювати шляхом огорожі його з атмосфери, транспортування і споживання тканинами. Кротові того, її називають піковою аеробною потужністю, разом з використанням інших термінів, включаючи максимальне довільне споживання кисню, аеробна працездатність і здібність до роботи на витривалість. У цьому розділі використовується термін максимальна аеробна потужність [34, 62].

Максимальна аеробна потужність (МАП) кількісно еквівалентна максимальній кількості кисню, яку індивідуум здатний споживати за одиницю часу протягом активності великої групи м'язів з поступово зростаючою інтенсивністю, яка триває до знемоги. При виразі в кисневих термінах максимальну аеробну потужність зазвичай описують у виді максимального (макс) об'єму (V) кисню (O_2) в хвилину і скорочують у вигляді $VO_{2\text{макс}}$. Про максимальну аеробну потужність зазвичай повідомляють як про абсолютний об'єм в хвилину (л/хв) в таких видах спорту, як футбол, в яких має значення загальний вихід роботи, і як про об'єм в хвилину щодо маси тіла (мл/хв/кг) в таких видах активності, як біг по пересіченій місцевості [34].

Кваліфіковані спортсмени, які виступають у видах спорту, які вимагають тривалих зусиль (понад 2 хв), зазвичай відрізняються вищою МАП, ніж ті, хто виступає у видах спорту з переривистою тривалістю. Найвищі відносні значення зазвичай пов'язані з такими видами спорту, як північне багатоборство і біг на середні дистанції. Найвищі абсолютні значення зазвичай наголошуються у фізично розвинених і добре тренуваних спортсменів (наприклад, веслярів), яким необхідна велика м'язова маса для

створення високої інтенсивності роботи протягом тривалого часу. Іноді весляр, лижник-гонщик, велогонщик або ковзаняр може володіти абсолютним і відносним значеннями МАП, які наближаються до верхніх меж.

До якого ступеня високі значення МАП можуть пояснюватися тренуванням або генетичним даром – невідомо. Проте неодноразово було продемонстровано, що завдяки тренуванню здорові, молоді, відносно нетреновані дорослі люди здатні підвищити значення МАП на 15-20% і вище залежно від передтренувального рівня [29,30,31]. Більш того, було показано, що таке підвищення обумовлене змінами як центральному (серцево-легеневий транспорт), так і в периферичному компонентах аеробної системи [31, 35, 36].

Взаємозалежність трьох процесів виділення енергії викликає зростаюче залучення анаеробного метаболізму у міру підвищення інтенсивності навантажень. Кінець кінцем, це стимулює інтенсивність глікогенолізу, який приводить до наростання утворення молочної кислоти. Молочна кислота і лактат часто використовуються взаємозамінний в літературі, присвяченій фізичним навантаженням. Лактатний іон зазвичай виражає концентрацію кислоти в крові. Потім диссоційовані водневі і лактатні іони дифундують з м'язів в позаклітинну рідину і плазму.

Концентрація лактату в крові не є прямим віддзеркаленням його утворюваної кількості. Лактат може використовуватися як паливо для аеробних реакцій, в пластичних процесах утворення тканини, в інших м'язах і органах. Крім того, він може використовуватися в печінці як попередник для утворення глюкози і як паливо, накопичуватися як глікоген або жир (тригліцерід). Тому концентрація лактату в крові відображає тільки відсутність рівноваги між його кількістю, яка утворюється і виділяється в кров, і кількістю використуваним в тканинах або таким, що покидає кров для використання в інших тканинах.

Певна інтенсивність навантаження може спочатку викликати

підвищення концентрації лактату в крові, а потім – пониження, показуючи, що в цілому здатність організму засвоювати лактат перевищує інтенсивність його утворення. Кінець кінцем, поступове підвищення інтенсивності навантаження приводить до інтенсивного утворення лактату, при якому його концентрація в крові стає стійкою, указуючи на рівновагу між утворенням і споживанням лактату. При будь-якій інтенсивності до цього рівня і включаючи його, аеробний метаболізм організму в цілому виявляється здібним до забезпечення рівня АТФ, достатнього для того, щоб витримати навантаження без чистого збільшення лактату, навіть якщо аеробна активність не повністю відбувається в спочатку працюючих тканинах. Якщо інтенсивність утворення лактату перевищує цей рівень, то лактат поступово накопичується в крові, оскільки інтенсивність його відтоку з працюючих кліток перевищує інтенсивність споживання іншими тканинами [12, 37, 63].

Інтенсивність навантаження, при якому починається стійке підвищення концентрації лактату крові, була прийнята як точка ідентичності, вказуючи на перехід від аеробного навантаження до навантаження, яке вимагає більшого залучення анаеробного метаболізму. Дві основні проблеми в даній області безпосередньо направлені на потенційне застосування цього принципу в спорті. У першій, такій, який відноситься до фізіологічного пояснення, виражений сумнів, чи дійсно крапка, в якій починається підвищення лактату крові, є крапкою. У якій м'яз не отримує достатню кількість кисню, щоб витримати зростаючі вимоги до неї, пов'язані з роботою. Друга проблема пов'язана з вимірюванням лактатного порогу і регулюється протоколом навантаження і вживаною технікою вимірювань [33, 34, 38].

Для мети даної роботи розумно уникнути дискусій і прийняти тільки три основні пункти. По-перше, допускається, що існує інтенсивність навантаження, пов'язана з початком накопичення лактату крові. По-друге, допускається, що деякі спортсмени, ймовірно, уникають накопичення лактату, поки не досягають вищої інтенсивності навантаження. По-третє,

деякі дані показують, що здатність затримувати накопичення лактату до досягнення вищої інтенсивності навантаження можна розвивати [5, 35, 36]. Критична інтенсивність навантаження, при якому відбувається збільшення лактату, отримало наступну назву: анаеробний поріг, початок накопичення лактату в крові і лактатний поріг (ЛП). Останній термін використовується в цьому розділі зовсім не тому, що він найбільш точний, а швидше тому, що необхідно вибрати один термін для подальшого викладу матеріалу цього розділу [37, 38, 39].

Хоча взаємозалежність аеробного і анаеробного метаболізму і виникнення ЛП створюють плавний перехід в енергетичних ресурсах у міру поступового підвищення інтенсивності навантаження, це все-таки обмежує час, протягом якого підтримувати МАП. Навантаження нижче ЛП, зрештою, ймовірно, обмежується наявністю вуглеводів (глюкоза в крові і глікоген м'язів), поки не відбудеться різке підвищення температури тіла, надмірне пошкодження м'яких тканин або пониження мотивацій. Проте коли ЛП перевищується, інтенсивність накопичення лактату крові, ймовірно, пов'язано з тривалістю часу, протягом якого можна виконувати навантаження. Інтенсивність роботи, яка викликає мінімальну інтенсивність накопичення лактату, зазвичай може підтримуватися протягом години або довше, тоді як робота при МАП зазвичай обмежена до 6-8 хвилин.

Зазвичай спортсмени, який володіють високою МАП, володіють і високим ЛП, але відносне значення обох чинників міняється залежно від виду спорту. Теоретично у видах спорту великої тривалості (біг на 10000 м або марафон) потужність виконуваною спортсменів навантаження на рівні ЛП є кращим провісником успіху в порівнянні з МАП, оскільки потужність навантаження ЛП відображає здатність спортсмена бігати з інтенсивністю, дуже близькою до ЛП. З іншого боку, в аеробних видах меншої тривалості (біг на 1500 м або веслування), в яких інтенсивність навантаження фактично перевищує інтенсивність при МАП, спортсмен повинен отримати максимум вигоди від наявності високої МАП, незалежно від рівня ЛП. Практично

чинники, які визначають роботу на витривалість, дуже складні, щоб їх можна було просто пояснити тільки на основі МАП або ЛП. Наприклад, в короткочасних аеробних видах змагальних навантажень (від 2 до 6 хвилин) або у видах, в яких використовується високо інтенсивний спринт в кінці тривалого періоду часу роботи (фінішне прискорення), результат багато в чому залежить від високих анаеробних і високій стійкості крові і тканин до лактату.

Регенерація АТФ м'язів за допомогою неокислювальних механізмів є істотною особливістю організму людини, особливо в умовах, переважаючих в тренувальній і змаганні діяльності сильних спортсменів [40, 64, 65]. До недавнього часу було менше відомо про анаеробний енергетичний обмін в людському м'язі під навантаженням, чим про аеробні умови енергозабезпечення, які мають місце під час стійкого стану навантаження. З появою методу біопсії м'язів, процедур швидкого заморожування і чутливих біохімічних аналізів для вивчення м'язових субстратів і метаболітів і спектроскопії за допомогою ядерного магнітного резонансу, багато що стало відоме, і була підготовлена основа для прогресу в даній області.

Всупереч цим досягненням і поширеному переконанню тренерів і учених, що навантаження короткої тривалості і максимальної інтенсивності залежать від механізмів анаеробної енергії, є відносно мало інформації про внесок анаеробного метаболізму в забезпечення спеціальної працездатності. Стала практика тестування систем виробництва анаеробної енергії у спортсменів ще не стала поширеною в спортивних наукових лабораторіях, а дослідники інформовані в даній області гірше, ніж в деяких інших областях тестування [41, 42, 66].

При оцінці робочої продуктивності різних систем виробництва енергії важливо робити відмінність між ємкістю і потужністю системи. Загальна кількість енергії, доступної для виконання роботи в даній енергетичній системі, є характеристикою її енергетичної ємкості. Максимальна кількість енергії, яка генерується при максимальному навантаженні за одиницю часу,

визначається як енергетична потужність цієї системи.

У регенерацію АТФ залучені метаболічні процеси трьох видів, залежно від інтенсивності і тривалості навантаження:

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

Система АТФ – КФ, по суті, є системою високої потужності і низької ємкості, яка поповнює АТФ тільки протягом декількох секунд на початку високоінтенсивного навантаження. Система перетворення глікогену до лактату залучається, головним чином, в регенерацію АТФ по час максимального навантаження тривалістю від декількох секунд до 2 хвилин. Окислювальна система є системою малої потужності при високій ємкості і головним чином залучається до забезпечення енергетичних потреб тривалого навантаження. У цьому контексті поповнення АТФ з системи АТФ – КФ і системи перетворення глікогену в лактат досягається без використання кисню і тому визначається як анаеробна енергопродукція. До того ж, регенерація АТФ з системи АТФ – КФ через шляхи креатинкинази і аденілаткінази не приводить до утворення лактату і часто називається алактатною. З іншого боку, фосфорилювання аденозіндіфосфату (АДФ) за допомогою шляхів глікогенолізу і гліколізу приводить до виробництва лактату і називається лактатним [43, 44, 45, 67].

Високоінтенсивна анаеробна робота може викликати 1000-кратне підвищення інтенсивності гліколізу в порівнянні з інтенсивністю спокою [40]. Більш того, поповнення АТФ під час максимального тривалого навантаження ніколи не досягається виключно однією системою виробництва енергії, а швидше є результатом координованої метаболічної реакції, в якій всі енергетичні системи роблять різний по вираженості внесок у вихід потужності [68].

При тестуванні спортсменів високої кваліфікації непрактично намагатися оцінити безпосередньо в тканині максимальні можливості ресинтезування АТФ алактатним і лактатним анаеробним шляхами і їх точний внесок в даний рівень максимальної робочої продуктивності. Реальніше вимірювання максимальної робочої продуктивності протягом періодів тривалістю від декількох секунд майже до 90 секунд, коли заповнення АТФ залежить, головним чином, від алактатного і лактатного анаеробного шляхів. Прості підрахунки витрати анаеробної енергії можна отримати за наслідками тестів і, якщо можливо, доповнити їх біохімічними або фізіологічними вимірюваннями, такими, як лактат м'язів і крові, рН, кисневий борг [41, 47].

Ми вважаємо, що це може бути основою практичного підходу для спортивного дослідника, який хоче оцінити характеристики анаеробної працездатності у спортсменів. По-перше, передбачається, що м'язові резерви АТФ забезпечують роботу тільки для декількох скорочень і вони краще оцінюються м'язовою силою і максимальною миттєвою потужністю в ході вимірювання. По-друге, передбачається, що максимальні навантаження тривалістю декількох хвилин або довше є, головним чином, аеробними і вимагають отримання інформації про аеробний метаболізм. Проте в деяких випадках спортивний дослідник хоче зібрати дані про анаеробні компоненти спеціальної працездатності спортсменів, виступаючих у видах спорту, тривалість максимального зусилля в яких складає близько 2 хвилин або трохи більше. У цьому розділі для тестування пропонуються три основні компоненти анаеробної робочої продуктивності, пов'язаних з тривалістю роботи.

Короткочасна анаеробна робоча продуктивність - цей компонент визначається як загальний вихід роботи за час максимальної інтенсивності навантаження тривалістю до 10 с. Його можна розглядати як міру алактатної анаеробної продуктивності, яка забезпечується, головним чином, м'язовою концентрацією АТФ, системою АТФ – КФ і анаеробним гліколізом. Найвища

робоча продуктивність в секунду в процесі цього тесту повинна бути приблизно еквівалентна максимальній миттєвій потужності.

Анаеробна робоча продуктивність проміжної тривалості – цей компонент визначається як загальний вихід роботи за час максимальної інтенсивності навантаження тривалістю до 30 с. Його можна розглядати як еквівалент так званого тесту Wingate по інтенсивності і тривалості. У таких умовах робоча продуктивність є, головним чином, анаеробною при основному лактатному (близько 70%), істотному алактатном (близько 15%) і аеробному (близько 15%) компонентах. Інтенсивність роботи в кінці такого тесту (наприклад, протягом останніх 5 с) можна вважати непрямою оцінкою виходу лактатної анаеробної потужності. 30-секундний максимальний тест не вимагає максимальної напруги лактатної анаеробної ємкості [41, 48, 49].

Тривала анаеробна робоча продуктивність - цей компонент визначається як загальний вихід роботи за час навантаження максимальної інтенсивності тривалістю до 90 с. У таких умовах працездатність підтримується майже однаковою мірою системами забезпечення анаеробної і аеробної енергії і, таким чином, характеризує межу тривалості роботи, яка може бути використана для оцінки анаеробної ємкості енергозабезпечення спортсменів. Гідність цих тестів полягає в тому, що вони дозволяють оцінити загальну робочу продуктивність анаеробних систем при максимальних вимогах до них і кількісно визначити зниження робочої продуктивності від однієї частини тесту до іншої (наприклад, перші 30 с на противагу останнім 30 с), щоб побічно цінувати внески і відносно слабкі сторони кожної енергетичної системи у міру продовження роботи до 90 с.

Тренування підвищує короткочасну, проміжну і тривалу анаеробну потужність і ємкість. Це показали як тривалі повторні обстеження в процесі тренування, так і одноразові порівняльні обстеження тренуваних на анаеробні можливості спортсменів, тренуваних на витривалість і випробовуваних, ведучих малорухливий спосіб життя [43, 50, 68].

Багато авторів [15, 44] широко вивчали коливання в реакції тренування

(тренуваності) на конкретний режим анаеробного тренування.

Роль генотипу у визначенні тренуваності при анаеробному тренуванні вивчалось у 14 пар однайцевих близнюків, підданих програмі 15-тижневого високоінтенсивного переривистого тренування [45, 50, 69, 70]. Результати довели, що реакція на тренування короткочасної анаеробної робочої продуктивності трохи залежала від генотипу індивідуумів, тоді як реакція на тренування тривалої анаеробної робочої продуктивності в значній мірі визначалася спадковими чинниками. Таким чином, тренуваність по загальній робочій продуктивності 90-секундної роботи характеризувалася генетичним впливом, який становить приблизно 70% коливань в реакції на тренування. Ці дані мають велике значення для тренерів. За наслідками тестів легко знайти талановитих людей для короткочасної анаеробної роботи, чим для тривалої анаеробної роботи. З іншого боку, зважаючи на значення генотипу в реакції на тренування тривалої анаеробної працездатності результати тестів можна пояснювати з урахуванням попереднього змісту тренування (або її відсутності).

Представлені в даному розділі матеріали свідчать про те, що разом з традиційними функціональними параметрами велике значення в забезпеченні якісного медико-біологічного контролю за перебуванням спортсменів на різних етапах тренувальної і змагальної діяльності мають показники, які відображають характер енергозабезпечення м'язової роботи.

2. ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Завдання дослідження

Основною метою даного дослідження з'явилося вивчити особливості зміни показників, які характеризують фізичну працездатність і функціональний стан баскетболістів 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 баскетболістів 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 баскетболістам 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.

У ГЦОЛФКе 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:

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

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

Значення вМСК розраховувалося як різниця від ділення aMCK на масу тіла (MT, кг):

$$вМПК = aMПК / MT$$

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

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

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

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: M (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, баскетбольної команди спортивної секції Кам'янської Загальноосвітньої школи I-III ступенів. 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 баскетболістів реєструвалися наступні показники, які характеризують їх психофізіологічний і функціональний стан: рівень загальної фізичної працездатності (аPWC170, кгм/хв і вPWC170, 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 баскетбольної команди в підготовчий і змагальний періоди навчально-тренувального процесу.

Як видно з результатів, наведених в таблиці 3.1 на початку підготовчого періоду у баскетболістів 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 баскетболістів на початку підготовчого періоду ($M \pm m$)

| Показники | Початок підготовчого періоду |
|---------------------|------------------------------|
| aPWC170 (кгм/хв) | 1232,28±80,56 |
| вPWC170 (кгм/хв/кг) | 15,18±0,53 |
| aMCK (л/хв) | 4,11±0,19 |
| вMCK (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 вPWC170 склали відповідно 1232,28±80,56 кгм/хв і 15,18±0,53 кгм/хв/кг. Середньому рівню відповідали також величини aMCK і вMCK (4,11±0,19 л/хв і 51,44±1,65 л/хв). В межах

норми реєструвалися і значення алактатної (Налак – $2,42 \pm 0,21$ 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 баскетболістів, проведене нами в середині періоду підготовки до сезону дозволило констатувати наступне (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

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

| Показники | Початок | Середина | % приросту |
|---------------------|---------------------|-----------------------|------------|
| aPWC170 (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 |
| aMCK (л/хв) | $4,11 \pm 0,19$ | $4,26 \pm 0,18$ | +3,65 |
| вMCK (л/хв/кг) | $51,54 \pm 1,65$ | $53,21 \pm 1,33$ | +3,44 |
| Налак (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 aPWC170 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 aMCK зросла до $4,26 \pm 0,18$ л/хв або на 3,65%, вMCK – 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

Нлак $3,21 \pm 0,27$ Вт/кг або на 19,78%.

Звертає на себе увагу істотний приріст до середини підготовчого періоду загальної фізичної працездатності баскетболістів 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 баскетболістів було відмічено статистично достовірне поліпшення практично всіх параметрів їх функціонального стану і енергозабезпечення.

Досить відзначити, що величина $aPWC170$ зросла до $1581,35 \pm 77,28$ кгм/хв або на 28,33% в порівнянні з початковим етапом підготовки, $vPWC170$ – 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 баскетболістів. Так, величина $aMCK$ зросла до $4,73 \pm 0,17$ л/хв або на 15,09%, а $vMCK$ – до $57,35 \pm 1,29$ л/хв/кг або на 11,49%, що для баскетболу 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 $3,44 \pm 0,31$ Вт/кг або на 42,15% порівняно з початковим етапом експерименту, а лактатна (Нлак) – до $3,82 \pm 0,24$ Вт/кг або на 42,54%.

Отримані дані переконливо свідчать не тільки про високу ефективність

тренувальних занять баскетболістів 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 фізичної працездатності і аеробній витривалості.

Таблиця 3.3

Величини вивчених функціональних показників у обстежених баскетболістів на різних етапах підготовчого періоду ($M \pm m$)

| Показники | Почало | Середина | Закінчення | % приросту |
|------------------------|---------------|----------------|-------------------|------------|
| аPWC170 (кгм/хв) | 1232,28±80,56 | 1389,17±63,69* | 1581,35±77,28* ** | +28,33 |
| вPWC170 (кгм/хв/кг) | 15,18±0,53 | 17,25±0,47* | 19,62±0,51* ** | +29,25 |
| аМСК (л/хв) | 4,11±0,19 | 4,26±0,18 | 4,73±0,17* ** | +15,09 |
| вМСК (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 |
| Нлак (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 баскетболістів 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 баскетболістів 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 |
| Nлак (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 MCK 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 баскетболістів, 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 баскетболістів 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 |
| bPWC170 (кгм/хв/кг) | -15,61 |
| aMCK (л/хв) | -6,23 |
| bMCK (л/хв/кг) | -6,98 |
| Налак (Вт/кг) | -10,12 |
| Нлак (Вт/кг) | -14,45 |

В цілому, підводячи підсумок аналізу даних, отриманих при обстеженні баскетболістів 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 баскетболістів, 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 баскетболістів 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 баскетболістів 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 баскетболістів 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. Собко И. Н. Характеристика соревновательной деятельности квалифицированных баскетболисток с нарушениями слуха по сравнению с квалифицированными здоровыми баскетболистками. *Физическое воспитание студентов*. 2013. № 4. С. 82-86.
2. Козина Ж. Л., Собко И. М., Клименко А. И., Сак Н. Н. Сравнительная характеристика психофизиологических возможностей квалифицированных баскетболисток с нарушениями слуха и квалифицированных здоровых баскетболисток. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2013. № 7. С. 28-33.
3. Железний О. Д., Засік Г. Б., Мухін В. М. Використання засобів механотерапії у відновленні спортсменів баскетболістів після травм нижніх кінцівок. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2013. № 5. С. 23-26.
4. Бондарчук А.П. Периодизация спортивной тренировки. К.: Олимпийская литература, 2005. 304 с.
5. Смоляр И. И., Ковальчук В. И., Воронков О. В. Оценка мотивационного состояния баскетболистов с нарушением слуха в предсоревновательный период. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*. 2012. № 3. С. 211-218.
6. Сергиенко Л. П. Тестирование специальной подготовленности баскетболистов. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2013. № 4. С. 80-90.
7. Бондарчук А.П. Управление тренировочным процессом спортсменов высокого класса. М.: Олимпия пресс, 2007. 271 с.
8. Бринзак С. С., Краснов В. П. Роль силового тренинга в физической подготовке игроков студенческой баскетбольной команды. *Физическое воспитание студентов*. 2013. № 5. С. 13-17.

9. Юный баскетболист: Пособие для тренеров. Под ред. Е.Р.Яхонтова. М.: Физкультура и спорт, 1987. 175 с.
10. Бринзак С. С., Бурко С. В. Підвищення спортивних показників баскетболістів студентської команди за допомогою вправ класичної йоги. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2013. № 10. С. 3-6.
11. Верхошанский Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса. М.: Физкультура и спорт, 1985. 175 с.
12. Волков Л. В. Теория и методика детского и юношеского спорта: [учебник для студ. вузов физ. культуры и фак. физ. Воспитания вузов]. К.: Олимпийская литература, 2002. 293 с.
13. Линець М.М. Основи методики розвитку рухових якостей. Львів: Штабар, 1997. 207 с.
14. Дорошенко Э. Ю. Моделирование технико-тактических действий как фактор управления соревновательным процессом и подготовкой баскетболисток высокой квалификации. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2013. № 10. С. 29-34.
15. Нью Юньфей. Сравнительный анализ степени влияния различных факторов на подготовленность 14–15-летних баскетболистов. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2013. № 2. С. 76-80.
16. Мітова О., Пікінер О. Психологічні особливості баскетболістів 17–19 років у командах суперліги. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2013. № 1. С. 130-134.
17. Матвеев Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов. К.: Олимпийская литература, 1999. 317 с.
18. Поплавський Л.Ю. Баскетбол. К.: Олімпійська література, 2004. 448 с.
19. Помещикова І. П., Пащенко Н. О., Печников О. Д. Підвищення рівня спеціальної підготовленості молодих баскетбольних арбітрів. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2013. № 5. С. 192–195.

20. Сушко Р. Совершенствование соревновательного процесса в спортивных играх на основе моделирования технико-тактических действий (на примере баскетбола). *Наука в олимпийском спорте*. 2013. № 4. С. 14-18.

21. Букова Л. М., Гордиенко И. А, Кровяков В. Ф., Овладение техникой взятия отскока на щите противника баскетболистами этапа специализированной базовой подготовки. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2014. № 2. С. 9-14.

22. Горбуля О. Динаміка змін витривалості студентів-баскетболістів протягом навчального року. *Нова педагогічна думка*. 2013. № 4. С. 81-84.

23. Одайник В. В. Баскетбол як складова системи фізичного виховання студентів вищих педагогічних навчальних закладів. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини*. 2013. Вип. 6. С. 160-164.

24. Строганов С. В. Особенности силовых взаимодействий между стопой и опорой при выполнении специальных тестов юными баскетболистами. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2013. № 12. С. 82-86.

25. Каковкіна О. А. Перспективні напрями наукових досліджень особливостей психологічної підготовки баскетболістів з вадами слуху. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2013. Вип. 112(1). С. 151-154.

26. Маслова О. В., Марховський Д. О. Особливості викладання баскетболу в системі фізичного виховання студентів непрофільних вузів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2013. Вип. 112(1). С. 208-210.

27. Москалец Т. В., Зверева Е. Н., Коваль Т. В. Эффективность использования прикладной аэробики в учебно-тренировочном процессе юных баскетболистов. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2013.

Вип. 112(1). С. 234-236.

28. Кушнірук С. Г., Гришко Л. Г., Чуста А. Ю. Біомеханічні параметри стійкості тіла студентів факультету фізичного виховання в процесі вивчення кидкових рухів в баскетболі. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт.* 2013. Вип. 112(2). С. 160-163.

29. Дорошенко Э. Показатели технико-тактической деятельности как фактор управления подготовкой баскетболистов высокой квалификации. *Наука в олимпийском спорте.* 2014. № 1. С. 17-22.

30. Сиволап В. В., Михалюк Є. Л., Ткаліч В. О. Залежність показників варіабельності ритму серця, центральної гемодинаміки і фізичної працездатності від рівня спортивної кваліфікації у баскетболісток. *Запорозький медичинський журнал.* 2008. № 6. С. 25-27.

31. Базілевський А. Г., Глазирін І. Д. Формування рухових здібностей юних баскетболістів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт.* 2013. Вип. 112(4). С. 27-30.

32. Бринзак С. С., Краснов В. П. Підвищення ефективності взаємодії гравців студентської баскетбольної команди ураховуючи психологічну сумісність. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт.* 2013. Вип. 112(4). С. 44-48.

33. Поплавський Л. Ю., Маслова О. В., Бузовський О. А. Порівняльна характеристика еволюційних етапів формування правил гри баскетбол та історичних етапів розвитку баскетболу як виду спорту. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт.* 2013. Вип. 112(4). С. 192-195.

34. Собко И. Н. Сравнительная характеристика физической подготовленности квалифицированных баскетболисток с нарушениями слуха и здоровых баскетболисток. *Вісник Чернігівського національного*

педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. 2013. Вип. 112(4). С. 244-248.

35. Сушко Р., Аассада А.-Ф. М. Особенности оценки технико-тактической подготовленности квалифицированных баскетболистов при накоплении утомления. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2014. № 1. С. 15-18.*

36. Строганов С. Технологія профілактики порушень опорно-ресорних властивостей стопи юних баскетболістів. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. : Фізичне виховання і спорт. 2013. Вип. 10. С. 99-105.*

37. Строганов С. Оцінка ефективності технології профілактики плоскостопості в юних баскетболістів. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. : Фізичне виховання і спорт. 2013. Вип. 12. С. 90-94.*

38. Петренко Ю. М., Дудник Ю. М., Чернишов В. О. Удосконалення тренувального процесу юних тенісистів та баскетболістів 10–14 років з урахуванням часу простої та складної реакції. *Слобожанський науково-спортивний вісник. 2014. № 3. С. 61-68.*

39. Абрамов В. В., Шевченко І. М., Кришень В. П. Порівняльний аналіз темпів біологічного розвитку спортсменок в динаміці занять художньою гімнастикою та баскетболом. *Вісник проблем біології і медицини. 2011. Вип. 4. С. 239-242.*

40. Собко І. Н. Програма підготовки к головним змаганням року збірної команди по баскетболісток с порушеннями слуха с применением інноваційних технологій. *Фізическое воспитание студентов. 2014. № 5. С. 30-37.*

41. Козина Ж. Л., Собко І. Н., Коломиєць Н. А. Алгоритм розподілення спортсменів по групах для формування тактичних задач в ігрових командних видах спорту с помощью методів багатомерного аналізу (на прикладі жіночої збірної команди України баскетболісток с

нарушениями слуха). *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2014. № 12. С. 40-49.

42. Собко И. Н., Козина Ж. Л., Ермаков С. С. Сравнительная характеристика физической и технической подготовленности женской сборной Украины и сборной Литвы по баскетболу (с нарушениями слуха) до и после подготовки к Дефлимпийским Играм. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2014. № 10. С. 45-52.

43. Файенберг Б. А. Основы методики обучения и тренировок в баскетболе студентов 1-2 курсов. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2014. Вип. 5. С. 134-138.

44. Чопик Р. В. Кваліметричний підхід до оцінювання техніки фізичних вправ (на прикладі баскетболу). *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2008. Т. 2. С. 288–293.

45. Вознюк Т. В. Оцінка перспективності юних баскетболісток. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2008. Т. 3. С. 198–201.

46. Кочубей Ю. О., Стрикаленко Є. А., Шалар О. Г. Аналіз фізичної підготовленності баскетболістів високого класу. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2014. Вип. 6. С. 54-60.

47. Ефременко В. Н. Динамика изменения психофизиологических показателей студентов, занимающихся баскетболом. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2014. Вип. 3. С. 31-37.

48. Маслова Е. В. Функциональная характеристика системы

кровообращения юных баскетболисток с учетом уровня их биологического созревания. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2014. Вип. 3. С. 50-56.

49. Рачок М. М. Особливості психологічної підготовки баскетбольних арбітрів. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2013. № 1. С. 367-369.

50. Кліш І. С. Вплив секційних занять із баскетболу на фізичну підготовленість старшокласників. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2009. № 3. С. 76–79.

51. Поляковський В. І., Грициляк С. М., Поляковська Р. С. Особливості методики навчання основних прийомів техніки гри в баскетбол дівчаток 10–13 років. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2013. № 2. С. 51-55.

52. Костюк Ю. С. Порівняльний аналіз вікової динаміки основних технічних прийомів учнів 5–9 класів сільської малокомплектної школи в процесі занять баскетболом. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2013. № 3. С. 32-35.

53. Козина Ж. Л., Собко И. Н., Прокопенко А. И. Методика технико–тактической подготовки баскетболисток с нарушениями слуха с использованием инновационных технологий. *Физическое воспитание студентов*. 2014. № 3. С. 30-40.

54. Чуста А. Ю. Біомеханічний контроль рівня сформованості рухової навички техніки кидків з дальньої дистанції в баскетболі студентів факультету фізичного виховання. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2014. Вип. 118(1). С. 385-387.

55. Базілевський А. Г. Метод визначення та контролю тактичної підготовленості баскетболістів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2014. Вип. 118(1). С. 388-390.

спорт. 2014. Вип. 118(4). С. 14-16.

56. Каковкина О. А., Гусаренко М. Ю. Методика совершенствования технико-тактической подготовки баскетболистов 13-14 лет с нарушениями слуха. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2014. Вип. 118(4). С. 61-64.

57. Самусь А. І. Аналіз структури і змісту тренувального процесу кваліфікованих баскетболісток впродовж підготовчого періоду річного макроциклу. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2014. Вип. 118(4). С. 192-194.

58. Юденюк В. М., Борсук М. П., Касьян А. В. Адаптація баскетболістів студентських команд до тренувальних навантажень впродовж підготовчого періоду річного циклу підготовки. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2014. Вип. 118(4). С. 226-228.

59. Грициляк С. М., Зубрицький Б. Д. Вплив засобів баскетболу на стан фізичної підготовленості студентів. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2011. № 2. С. 53–56.

60. Поляковський В. І., Швай О. Д., Грициляк С. М. Порівняльна характеристика показників спеціальної підготовленості баскетболістів різної кваліфікації. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2010. № 3. С. 76–80.

61. Чопик Р. В., Полякова М. І. Упровадження в урок фізичної культури інтерактивних технологій із варіативного модуля "Баскетбол". *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2012. № 3. С. 180–182.

62. Горбуля В. О., Горбуля В. Б., Горбуля О. В. Дослідження функціональної підготовленості баскетболістів у підготовчому періоді. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*.

2012. № 3. С. 323–327.

63. Шинкарук О. А., Безмилов М. М. Експертне оцінювання ефективності змагальної діяльності баскетболістів високої кваліфікації в ігровому сезоні. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2012. № 4. С. 509–514.

64. Воробьёва М. В. Развитие физических качеств юных баскетболистов с учётом типа темперамента. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2013. № 1. С. 323-327.

65. Поплавський Л. Ю., Маслова О. В. Визначення еволюційних етапів формування правил гри в баскетбол та їх порівняльна характеристика з історичними етапами розвитку баскетболу як виду спорту. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2013. № 1. С. 358-362.

66. Аксьонова О. П., Рибалка О. І. Теоретичні засади використання системного підходу до формування кондиційних здібностей студенток ВНЗ засобами баскетболу. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2008. Т. 2. С. 3–6.

67. Драчук А. І., Галайдюк М. А. Інтенсифікація навчального процесу з фізичного виховання на моделі баскетболу. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2008. Т. 2. С. 96–98.