МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет кораблебудування Імені адмірала Макарова

Навчально-науковий гуманітарний інститут

Кафедра Теоретичних основ олімпійського та професійного спорту

«Допущений до захисту»

Завідувач кафедри

_____

«___»_____2022р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

зі спеціальності 017 «Фізична культура і спорт»

на тему: УДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ СПОРТСМЕНІВ 16-18 РОКІВ, ЩО СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ У БІГУ НА 400 М НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛЬНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Виконав: студент групи 6541 м_

_____Габер В. Р.

Керівник роботи:

Доц. каф ФВС. к.н. з ф.в і с

_____ **Деркач В.М.**

Миколаїв 2022р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Навчально-науковий гуманітарний інститут

Кафедра Теоретичних основ олімпійського та професійного спорту
Спеціальність 017 Фізична культура і спорт
Освітня програма Олімпійський та професійний спорт

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Гарант освітньої програми
_____
(підпис)
«___» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Студенту Габеру Владиславу Руслановичу
(Прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення фізичних я костей спортсменів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки

Керівник роботи доц. Деракач Віктор Миколайович
Затверджені наказом ректора №____ від «___»_____20__ року
2. Термін подання роботи: листопад 2022 р.

3. Вихідні дані по роботі: _____

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів)

1) Фізіологічні особливості розвитку спортсменів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки.

2) Удосконалення фізичної підготовленості спортсменів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки засобами гіпоксичного тренування.

5. Перелік презентаційних матеріалів Кваліфікаційн робота та презентація на 13 слайдів

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Деркач В. М. доцент	15.09.2021	6.10.2021
2	Деркач В. М. доцент	7.12.2021	25.05.2022
3	Деркач В. М. доцент	5.03.2022	12.10.2022

Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1.	здійснено вивчення навчально-методичної літератури, практичного досвіду тренерів, проведено анкетування, на основані якого визначено мету, завдання, об'єкт, предмет, методи дослідження та їх попередню структуру.	Вересень-жовтень 2021 рік	
2.	проведено констатувальний педагогічний експеримент для визначення основних тренувальних засобів, показників фізичної підготовленості, стану у спортсменів віком 16 – 18 років, кваліфікації КМС (10 чоловік) та МС (10 чоловік).	Жовтень 2021 – листопад 2021 р.	
3.	Проведено педагогічний експеримент без зміни контингенту учасників, які мали попередню бігову підготовку та почали спеціалізуватися в бігу на 400 м.	Листопад 2021 р. - січень 2022р.	
4.	Узагальнення отриманих даних. Здійснювалося оформлення роботи.	Січень-березень 2022 р.)	

Студент _____ ____Габер В. Р._____

(підпис) (ПІБ)

Керівник роботи _____ Деркач В. М.

(підпис) (ПІБ)

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ 5

ВСТУП 7

РОЗДІЛ 1. ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ СПОРТСМЕНІВ 16-18 РОКІВ, ЩО СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ У БІГУ НА 400 М НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛЬНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ 10

1.1 Фізіологічні особливості бігу на 400 м…….……10

1.2 Фізіологічні особливості розвитку спортсменів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки…...15

1.3 Розвиток основних фізичних якостей спортсменів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки…….……..……...25

1.4. Характеристика спеціальної фізичної підготовки, як основи змагальної діяльності бігунів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки 36

1.5. Механізми адаптації організму спортсмена до гіпоксії та гіпоксичного тренування для підвищення фізичної працездатності 37

Висновки до 1 розділу..... 42

РОЗДІЛ 2.МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ 44

2.1 Методи дослідження……...44

2.1.1 Загальнонаукові методи…….…44

2.1.2 Метод антропометрії……...44

2.1.3 Методи педагогічного тестування……..45

2.1.4 Педагогічне спостереження…….……46

2.1.5 Педагогічний експеримент……..46

2.1.6 Методика інтервального гіпоксичного тренування…….…47

2.2 Організація дослідження…….……..…48

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ СПОРТСМЕНІВ 16-18 РОКІВ, ЩО СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ У БІГУ НА 400 М НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛЬНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ ЗАСОБАМИ

ГІПОКСИЧНОГО ТРЕНУВАННЯ

3.1. Структура та зміст фізичної підготовки легкоатлетів, які спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки протягом формувального експерименту……..50

3.2. Динаміка фізичної підготовленості спортсменів, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки протягом формувального експерименту……..…….64

3.3 Гіпоксичне тренування як основа спортивних досягнень у бігу на 400 м..... 67

Висновки до 3 розділу..... 70

ВИСНОВКИ 72

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... 79

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

$АД_{діаст.}$– діастолічний артеріальний тиск

$АД_{сист.}$ – систолічний артеріальний тиск

АТ – артеріальний тиск

АТФ – аденозинтрифосфорна кислота

$Б_{100}$ – результат бігу на 100 м з низького старту

$Б_{100ст}$ – результат стрибкового бігу на 100 м

$Б_{30}$ – результат бігу на 30 м з низького старту

$Б_{400}$ – результат бігу на 400 м з низького старту

$Б_{60}$ – результат бігу на 60 м з низького старту

ДО – дихальний обсяг

ЕГ – експериментальна група

ЖЄЛ – життєва ємність легенів

ЖІ – життєвий індекс

ЗФП – загальна фізична підготовка

ЗЦВ – загальний центр ваги

ЗЦТ – загальний центр тяжіння

ІВС – індексу вибухової сили

ІГСТ – індекс гарвардського степ-тесту

ІГТ – інтервальне нормобаричне тренування

$ІР_у$ – індекс Руф’є

$КВО_2$ – коефіцієнт використання кисню

КВП – кора великих півкуль

КГ – контрольна група

КрФ креатинфосфат

КТ – коефіцієнт технічності

МСК – максимальне споживання кисню

$М_т$ – маса тіла

НС – нервова система

$РО_2$ – парціальний об’єм кисню в повітрі, що видихається СОК – систолічний об’єм крові

СФП – спеціальна фізична підготовка

$Т_{хв1}$– загальний час зворотного дихання в першому сеансі

$Т_{хв2}$– тривалість зворотного дихання в кінці експерименту

$Ф_{вдих}$– форсований вдих

ХОК – хвилинний об’єм крові

ЦНС – центральна нервова система

ЧД – частота дихання

ЧСС – частота серцевих скорочень

$FeCO_2$ – напруга вуглекислого газу в повітрі, що видихається

FeO_2 – напруга кисню в повітрі, що видихається

$FB_{т\ вдих}$– обсяг форсованого вдиху

$FB_{т\ видих}$– обсяг форсованого видиху

$h_{ст}$ – висота своду стопи

$L_{ст}$– довжина стопи

O_2 – кисень

$Р_{400}$ – коефіцієнт витривалості

$R_{ст}$ – довжина тіла

t_{100} – час в бігу на 100 м

t_{400} – час в бігу на 400 м

$V_{бк}$ – швидкість бігових кроків

$V_{ст}$ – швидкість стартового розбігу

Wa – анаеробна потужність вдиху

ВСТУП

Актуальність теми. Процес спортивної підготовки здійснюється за рахунок функціональних можливостей, які на практиці реалізуються через фізичну, технічну, тактичну, психологічну та інтегральну підготовку. Комплексна структура підготовки спортсменів забезпечує необхідний спеціальний рівень спортивної працездатності, завдяки якій атлет має високий рівень спортивних досягнень[9, 10, 19, 44].

Біг на 400 м, з точки зору фізіологічних змін в організмі, які відбуваються за час подолання дистанції, є одним з найважчих видів легкої атлетики, оскільки спортсмен знаходиться в умовах повної гіпоксії і при цьому підтримує високу швидкість руху по дистанції [13].

Процес підготовки спринтерів відрізняється особливостями технології досягнення високих результатів. Ефективність цього процесу, перш за все, залежить від раціональної побудови та планування тренувального процесу підготовки на різних його етапах [8, 14, 20, 27, 30, 44].

Необхідно звернути увагу, що впродовж останніх десятиліть, методика побудови навчально-тренувального процесу легкоатлетів-спринтерів зазнала суттєвих змін, але і досі триває пошук сучасних форм, засобів, методів спортивного тренування за даними [16, 18, 24, 33, 37, 46] .

У теорії та практиці спортивного тренування доведено, що у спринтерів розвиваються три складові швидкісних якостей: швидкість реакції, швидкість одиночного руху і частота рухів за одиницю часу. В тойже час, матеріали досліджень свідчать, що усі три прояви швидкості найкраще розвиваються з 13 до 15 років і досягають найвищих значень в 16-18 років [18, 20].

Провідне місце в системі спортивного тренування займає фізична підготовка спортсменів. Процес підготовки має бути спрямований на розвиток фізичних здібностей, які відповідають специфіці виду спорту та обраній спеціалізації.

У ході аналізу спеціальної літератури, було з’ясовано, що переважна більшість дослідників вважає безперечною користь гіпоксичного тренування, головним чином, у видах спорту, що пов’язані з високим рівнем прояву витривалості. При цьому, у видах легкої атлетики, яким характерний переважно анаеробний спосіб енергозабезпечення, подібна інформація відсутня. Тому, проведення досліджень пов’язаних з використанням гіпоксії, як чинника адаптаційних реакцій організму та удосконалення спеціальної фізичної є актуальним.

Мета роботи – розробити та експериментально обґрунтувати програму вдосконалення фізичної підготовленості спортсменів, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки, шляхом застосування нормобаричного гіпоксичного дихання для покращення результатів у бігу на 400 м.

Завдання дослідження:

1. На основі аналізу літератури визначити найбільш ефективні шляхи удосконалення фізичної підготовленості спортсменів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки.

2. Визначити рівень ефективності методу нормобаричного гіпоксичного тренування для спортсменів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки.

3. Науково обґрунтувати застосування спеціальних фізичних вправ та нормобаричного гіпоксичного дихання для удосконалення фізичної підготовленості спортсменів, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки та встановити їх ефективність.

Об’єкт дослідження – тренувальний процес спортсменів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки.

Предмет дослідження – зміст програми вдосконалення фізичної підготовленості спортсменів, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки.

Методи дослідження: загальнонаукові (аналіз, порівняння,

систематизація, узагальнення науково-методичної літератури.); педагогічні (спостереження, педагогічний експеримент, тестування, теоретичне моделювання); медико-біологічні (пульсометрія), метод нормобаричного гіпоксичного дихання.

Наукова новизна:

- визначено вплив програми інтервального гіпоксичного тренування А.З. Колчинської на підготовку легкоатлетів, що спеціалізуються у бігу на 400 м етапі спеціалізованої базової підготовки, яка сприяла формуванню адаптаційних механізмів для забезпечення необхідного рівня спеціальної анаеробної працездатності;
- доповнено наукові дані щодо показників фізичної підготовленості та функціонального стану легкоатлетів, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціалізованої базової підготовки;
- підтверджено, та набули подальшого розвитку положення про удосконалення тренувального процесу спортсменів різної кваліфікації засобами інтервального гіпоксичного тренування.

Практична значущість роботи полягає у можливості використання отриманих результатів дослідження та розроблених рекомендацій для покращення підготовки легкоатлетів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки, що сприяло підвищенню ефективності їхнього тренувального процесу.

Апробація результатів магістерської роботи.

Головні положення дослідження були апробовані під час участі у роботі Міжнародної онлайн-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Розвиток спорту в сучасних умовах: новітні виклики, проблеми та перспективи», що відбулася 28 жовтня 2022 року у Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макаровам. Миколаїв.

Обсяг та структура кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, містить 5 таблиць. Робота викладена на 79 сторінках тексту, містить 5 таблиць. У бібліографії подано 46 джерел, з них 6 публікацій зарубіжних авторів.

РОЗДІЛ 1
ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ СПОРТСМЕНІВ 16-18 РОКІВ, ЩО СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ У БІГУ НА 400 М

Біг на 400 м з є одним з важких видів легкої атлетики. В цьому виді легкої атлетки бігун знаходиться в умовах повної гіпоксії і йому необхідно висока швидкість бігу. Атлету варто дотримувати певний темп бігу , щоб ефективно подолати останні 100 м дистанції на фоні підвищення лактату у м'язах [19, 39]. Дотримання таких умов вимагає високого рівня розвитку координації рухів, гнучкості та швидкісно-силової витривалості [18, 28].

Провідними науковцями доведено, що рівень спеціальної працездатності залежить від гіпоксичної стійкості. Однак, в доступній нам літературі відсутні рекомендації щодо гіпоксичної підготовці бігунів на 400 м. Враховуючи вище вказане, в даній магістерській роботі нами сконцентровано увагу на розробці методичних рекомендацій щодо швидкісно-силової витривалості, спеціальної фізичної та гіпоксичної підготовки бігунів на 400 м.

1.1 Фізіологічні особливості бігу на 400 м

Біг на 400 м являє собою роботу, що виконується із субмаксимальною інтенсивністю. Тому протягом тривалого часу фахівці відносили дистанцію 400 м до середніх, пояснюючи це певною схожістю енергозабезпечення бігу на 400 і 800 м, а також успішним виступом окремих бігунів на обох дистанціях (Р. Харбіг; М. Фьясконаро). Однак зростання досягнень у бігу на одне коло пов'язане з визнанням цієї дистанції спринтерською та відповідною зміною підходу до методики тренування[3,7,15].

Основними факторами, що впливають на швидкість бігу на дистанції 400 м і сприяють розвитку втоми, є вичерпання ємності креатинфосфокіназної системи, суттєве зниження глікогенних резервів м'язів, накопичення граничних концентрацій молочної кислоти (в 25 – 30 разів перевищують рівень артеріальної крові може знижуватися до 7,0-6,8 незважаючи на буферування вироблених молочною кислотою іонів водню). У м'язах та крові

накопичуються також піровиноградна та фосфорна кислоти, креатин та креатинін. Поява великої кількості кислих продуктів впливає на проникність клітинних мембран. Збільшується вихід у кров білків – альбумінів та глобулінів – і відбувається проникнення їх у сечу. Вміст білка в сечі тим більше, чим важче переноситься організмом це навантаження субмаксимальної потужності. Закислення в клітинах мозку викликає падіння активності ферментів енергетичного обміну та посилення утворення гамма-аміномасляної кислоти, що входить до складу «фактора гальмування», що запобігає надмірному виснаженню нервових клітин шляхом розвитку охоронного гальмування в них. Сама гамма-аміномасляна кислота може виступати як гальмівний медіатор, що конкурує з ацетилхоліном[26,31,44].

Переважна більшість гліколітичного процесу в енергетиці бігу на 400 м призводить до швидкого зниження вуглеводних резервів м'язів, оскільки гліколіз має невелику ефективність: в енергію АТФ перетворюється в ньому в 12 разів менша кількість енергії глікогену, ніж в аеробному процесі. Транспорт глюкози, мобілізованої з печінки, кров'ю може забезпечити компенсації навіть однієї десятої частини витрат м'язового глікогену, хоча серце працює з максимальною напругою, а концентрація глюкози дещо збільшується з порівнянням у стані спокою. У міру пробігання дистанції відбувається поступове зниження швидкості гліколітичної енергоутворення не тільки через вичерпання м'язового глікогену, а й падіння активності ключового ферменту гліколізу – фосфофруктокінази[8,16,21,27].

Тривалість виходу на доробочий рівень у змісті речовин і продуктів розпаду після бігу на 400 м становить близько 1,5 - 2 годин. Суперкомпенсація креатинфосфату відбувається в ті ж терміни, що і після коротших дистанцій, суперпомпенсація глікогену спостерігається значно пізніше[19].

Побудова річного плану підготовки бігунів на 400 м пов'язане з визначенням його раціональної періодизації та календарем змагань. Оптимальним визнається двоциклове планування. Воно забезпечує більш ефективну підготовку спортсменів до відповідальних змагань як зимового, так і літнього сезонів. При цьому рік ділять на два великі цикли (макроцикла) –

осінньо-зимовий (5–5,5 місяців) та весняно-літній (7–6,5 місяців).

У кожен макроцикл входять підготовчий, змагальний та перехідний періоди.

Підготовчий період у піврічному циклі становить у середньому 3,5–4 місяці. Він вважається періодом фундаментальної підготовки, оскільки тут виконується основна за обсягом робота, яка забезпечує підвищення рівня функціональних можливостей організму спортсмена, а також робота з покращення фізичних якостей та вдосконалення технічних та тактичних навичок.

Змагальний період осінньо-зимового макроциклу починається у січні, а закінчується у березні. Тривалість змагального періоду весняно-літнього макроциклу, як правило, більший і триває він 2–2,5, а у спортсменів високої кваліфікації – 3–3,5 місяці. Тренування бігунів у змагальному періоді вирішує такі завдання: підтримання рівня спеціальної фізичну підготовленість на необхідному рівні; удосконалення технічної майстерності; оволодіння тактикою та набуття досвіду участі у змаганнях.

Динаміка навантажень у відносно нетривалому змагальному періоді є хіба що завершенням тенденцій, які спостерігаються на спеціально підготовчому етапі. Об'єм тренувальних навантажень спочатку скорочується, та був стабілізується. Якщо змагальний період тривалий, то за стабілізацією має відбутися деяке збільшення загального обсягу при незначному зменшенні відносної інтенсивності, потім знову обсяг зменшується, а інтенсивність зростає.

Мета тренування перехідного періоду – підвести спортсмена до початку нового циклу підготовки, що повністю відпочив, вилікувався від можливих травм, які не знизили рівня розвитку фізичних якостей та технічних навичок. Обсяг та інтенсивність фізичних вправ у перехідному періоді помітно зменшується. Число основних занять скорочується до 3-4 на тиждень. Рекомендується проводити більшу частину тренувань у лісі, парку, на березі моря або річки використовувати вправи з інших видів спорту. Тривалість перехідний період зазвичай не перевищує одного місяця.

Усі періоди підготовки поділяються на етапи. Типовими етапами підготовки в кожному макроциклі (осінньо-зимовому та весняно-літньому) є у підготовчому періоді – загальнопідготовчий та спеціальний; у змагальному – найвищої готовності; у перехідному – відновно-підтримуючий.

На спеціальному етапі продовжується розвиток швидкості та спеціальної витривалості; значний час приділяється психологічній підготовці та розвитку швидкої сили; удосконалюється техніка бігу.

Для етапу найвищої готовності характерні відпрацювання техніки бігу, вдосконалення швидкісної та спеціальної витривалості, подальша психологічна підготовка, досягнення високих спортивних результатів.

Відновлювально-підтримуючий етап використовується для психологічного розвантаження, підтримання досягнутого рівня загальної та спеціальної фізичної підготовленості, лікування від травм та захворювань.

У свою чергу, етапи складаються з мікроциклів. У побудові тренувального процесу їх вибір та розподіл грають дуже важливу роль, оскільки мікроцикли вирішують конкретні завдання підготовки.

Найчастіше в тренувальному процесі застосовуються такі мікроцикли: втягуючий, навантажувальний, ударний, розвантажувальний, передзмагальний, змагальний та підтримуючий.

Однією з найважливіших форм управління підготовкою бігунів педагогічний контроль. Можливість оцінки рівня розвитку фізичних якостей дозволяє визначити ефективність обраної спрямованості тренувального процесу та внести необхідні корективи до наміченого плану подальшого тренування. Педагогічний контроль використовується і для оцінки ефективності засобів та методів тренування, для виявлення динаміки розвитку спортивної форми та прогнозування результатів. Виявити рівень розвитку фізичних якостей спортсмена можна за допомогою спеціальної апаратури чи системи різноманітних контрольних вправ (тестів).

В управлінні тренувальним процесом тренеру важливо зробити правильний вибір тестів та своєчасно їх застосовувати. Нижче наводяться тести, які мають високу кореляцію зі спортивним результатом на основній

дистанції та відповідають критеріям надійності, об'єктивності та інформативності. Вони дають змогу об'єктивно оцінити підготовленість спортсмена (таблиця 1.)

Контрольні нормативи для бігунів на 400 м *Табл.1*

Вид	Кваліфікація		
	1 розряд	КМС	МС
Біг на 30 м з/х, с	3,1	2,9	2,8
Біг на 100 м, с	11,2	10,8	10,6
Біг на 200 м, с	22,8	22,0	21,7
Біг на 300 м, с	35,4	34,0	33,0
Біг на 600 м, хв., с	1.23,0	1.20,0	1.18,0
Потрійний стрибок з місця, м	8,45	8,80	9,10
10-ний стрибок з місця, м	30,0	31,0	32,0

Приступаючи до тренувального процесу, слід пам'ятати, що успіх може принести лише така робота, при якій дотримуються основні закономірності тренувального процесу, враховуються індивідуальні особливості спортсмена та регулярно проводиться педагогічний контроль.

Все, що легкоатлет набуває для своєї фізичної, технічної, тактичної, теоретичної, моральної, вольової і психологічної підготовленості, для підвищення функціональних можливостей органів і систем організму, всі знання і досвід він повинен втілити у цілісному виконанні основної вправи. Досягається це багаторазовим її повторенням із збереженням усіх особливостей вправи (інтегральна підготовка).

Тренування легкоатлета умовно можна поділити на аналітичне і синтетичне. Аналітичне тренування здійснюється з допомогою спеціальних вправ, а також виконанням основної вправи за переважною спрямованістю на поліпшення тієї чи іншої сторони тренованості. Синтетичне тренування – це виконання основної вправи в цілому. При цьому передбачається поліпшення

всього комплексу фізичних, моральних, вольових, психічних та інших можливостей спортсмена. Якості, які він набуває ніби окремо, при синтетичному тренуванні займають свої місця у цілісній дії. Інтегральна підготовка є основним засобом набуття й удосконалення майстерності легкоатлетів, особливо в бігу і спортивній ходьбі.

За даними М. Г. Озоліна, у спринтерів вона може становити до 60% загального обсягу підготовки. У спринті інтегральна підготовка інтенсивно проводиться в змагальному періоді. Тренер повинен уважно вивчати ступінь як загальної підготовленості, так і інтегральної підготовки, щоб установити оптимальне співвідношення між ними. Це сприятиме пошукам нових можливостей для поліпшення підготовки легкоатлетів, наприклад збільшенням повторень вправ в інтегральній підготовці при зусиллях, трохи нижчих, ніж змагальні. Слід пам’ятати, що обсяг інтегральної підготовки і її співвідношення із загальним обсягом змінюється як протягом одного року, так і протягом тривалішого часу[10,12,23].

1.2 Фізіологічні особливості розвитку спортсменів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки

Відмітна особливість старшого шкільного віку полягає в тому, що саме в цей час настає період завершення статевого дозрівання організму. У цьому періоді значно збільшуються темпи росту скелету до 7 - 10 см, маси тіла - до 4,5 - 9 кг на рік. Хлопчики відстають у темпах приросту маси і довжини тіла від дівчаток на 1-2 роки. Вже майже закінчено процес окостеніння. Довжина тіла збільшується в основному за рахунок зростання тулуба. М'язові волокна, розвиваючись, не встигають за зростанням трубчастих кісток у довжину. Змінюються стан натягу м'язів і пропорції тіла.

М'язова маса після 13-14 років у хлопчиків збільшується швидше, ніж у дівчаток. До 16-18 років структура м'язових волокон наближається до морфологічної зрілості[5,8,15].

Серце інтенсивно росте, ростуть органи і тканини пред'являють до нього

посилені вимоги, підвищується його іннервація. Зростання кровоносних судин відстає від темпів зростання серця, тому підвищується кров'яний тиск, порушується ритм серцевої діяльності, швидко наступає стомлення. Рух крові утруднений, нерідко виникає задишка, з'являється відчуття здавленості в області серця Морфологічна структура грудної клітини обмежує рух ребер, тому дихання часте і поверхневе, хоча легкі ростуть і дихання вдосконалюється. Збільшується життєва ємність легень, остаточно формується тип дихання: у хлопчиків - черевний, у дівчаток – грудний[17,19,36].

Статеві відмінності хлопчиків і дівчаток впливають на розміри тіла і функціональні можливості організму. У дівчаток в порівнянні з хлопчиками формується відносно довгий тулуб, короткі ноги, масивний тазовий пояс. Все це знижує їх можливості в бігу, стрибках, метаннях в порівнянні з хлопчиками. М'язи плечового поясу розвинені слабкіше, ніж у хлопчиків, і це впливає на результати в метанні, підтягуванні, упорах, лазінні, але їм краще даються ритмічні і пластичні рухи, вправи в рівновазі і на точність рухів.

Функціональний стан нервової системи знаходиться під посиленим впливом залоз внутрішньої секреції. Для віку16-18 років характерна підвищена дратівливість, швидка стомлюваність, розлад сну. Дуже чуйні підлітки до несправедливих рішень, дій. Зовнішні реакції за силою і характером неадекватні викликають їх подразників[17,20,34]

При організації тренування в цьому віці небажані надмірні навантаження на опорно-руховий, суглобово-зв'язковий і м'язовий апарат. Вони можуть спровокувати затримку росту трубчастих кісток в довжину і прискорити процес окостеніння. Вправи на гнучкість вимагають попереднього проведення підготовчих вправ, що розігрівають м'язи і зв'язки, і вправ на розслаблення задіяних м'язових груп. Не можна виконувати руху занадто різко. Продовжувати приділяти увагу правильній поставі. Вправи, які надають значні навантаження на серце, чергувати з дихальними вправами. Погано переносяться тривалі інтенсивні навантаження, тому, наприклад, інтенсивний біг рекомендується чергувати з ходьбою[10,41].

Необхідно широко використовувати спеціальні дихальні вправи з метою

поглиблення дихання. Вчити дихати глибоко, ритмічно, без різкої зміни темпу. Не можна об'єднувати в одну групу хлопчиків і дівчаток. Однакові для хлопчиків і дівчаток вправи виконуються з різною дозуванням і в різних спрощених для дівчаток умовах. Навантаження дозується з урахуванням індивідуальних даних кожного учня. Для дівчаток рекомендується використовувати різні види аеробіки та вправи, що виконуються під музику[17].

Завдання спортивного тренування в старшому шкільному віці:

· Сприяти зміцненню здоров'я і нормальному фізичному розвитку;

· Сприяти розвитку рухових якостей: швидкості, швидкісно-силових, м'язової сили, витривалості і рухливості в суглобах;

· Закріплювати навичку правильної постави при пересуваннях і в статичних позах;

· Формувати раціональні і складні життєво-прикладні, а також спортивні види рухів в ігровій та змагальній обстановці;

· Навчати основам техніки виконання окремих вправ гімнастики, легкої атлетики, плавання, лижного та ковзанярського спорту, спортивних ігор (баскетбол, гандбол, волейбол, футбол);

· Ознайомити з основами самоконтролю і дозування навантажень по ЧСС під час занять фізичними вправами[18].

Засоби фізичного розвитку в старшому юнацькому віці - основні циклічні вправи, вправи в метаннях, стрибках, лазінні, подолання вертикальних і горизонтальних перешкод, основи техніки спортивних ігор, а також нові технології рухової активності: аеробіка, фітнес та ін

Роль тренера на тренуваннях в старшому юнацькому віці стає іншою, він вже організатор і помічник. При проведенні тренувань тренер акцентує увагу на опануванні навичок самостійних тренувань та їх вплив на різні системи організму. Старший юнацький вік відноситься до початку юнацького (у дівчат - з 16, а у юнаків - з 17 років) і збігається із закінченням періоду статевого дозрівання. Ріст і розвиток організму тривають, але вже в більш уповільненому темпі порівняно з попередніми періодами[19,20,32].

Будова і пропорції тіла юнаків і дівчат практично не відрізняються від

дорослих. У цей період закінчується процес окостеніння більшої частини скелета. Потовщується і зміцнюється кістяк скелета. Пропорції тіла наближаються до показників дорослих.

У дівчат та юнаків велика різниця в розвитку мускулатури, у юнаків вона наростає рівномірно, у дівчат центр ваги кілька опущений за рахунок непропорційного розвитку мускулатури, меншою мірою розвинена маса м'язів рук і плечового пояса, більшою - м'язів тазу. У дівчат маса м'язів на 12% менше, вони поступаються в силі юнакам. Маса серця у дівчат на 12-16% менше, ніж у хлопців. Частота серцевих скорочень вище, ніж у юнаків, дихання частіше, а життєва ємність легенів на 1,2 л менше.

Завершується розвиток ЦНС, процеси збудження і гальмування врівноважуються. Збільшується здатність мозку до аналітичної і синтезує діяльності. спортсмени здатні виконувати вправи на основі тільки словесних вказівок тренера.

У юнаків швидко збільшується м'язова маса; еластичність м'язів і їхня нервова регуляція знаходяться на оптимальному рівні; ОПР здатний витримати значні навантаження[36].

Продовжують збільшуватися маса серця, швидкість скорочень серцевого м'яза, хвилинний об'єм крові, поліпшується нервова і гормональна регуляція серцево-судинної системи.

При організації тренувальних занять в старшому юнацькому віці методика проведення тренування наближається до методики занять з дорослими[12,17,24].

При заняттях з спортсменками слід щадити м'язи і органи малого тазу, уникати вправ, що викликають підвищений внутрішньочеревний тиск. Це стосується вправ із затримкою дихання, підніманням тягарів, стрибків у глибину.

Зміст тренувань, дозування навантажень і оцінка фізичної підготовленості диференціюються залежно від статі.

Використовуються високі навантаження та вправи, що вимагають статичних зусиль. Характерні вправи з обтяженнями, які виконуються з прискоренням. Добре розвиваються швидкісно-силові здібності[15,17,22].

Створюються умови для розвитку загальної та швидкісної витривалості, що сприяє підвищенню працездатності, розвитку вольових якостей. Необхідно формувати інтерес і мотивацію до фізичного вдосконалення і занять різними видами спорту. Також важливо навчати спортсменів методам самоконтролю на тренуваннях. При тривалих вправах інтенсивність навантаження не повинна перевищувати 80-85% максимальної. Рекомендується застосовувати різні види спортивних ігор, бодібілдингу, вправ що передбачають прояв суперництва.

У старшому юнацькому віці використовується весь арсенал засобів розвитку фізичних якостей та м’язової системи , який значно розширюється в порівнянні з середнім шкільним віком. Широко використовуються технічні прийоми спортивних ігор; для дівчат - різні види фітнесу, волейболу; для юнаків - елементи боротьби, подолання перешкод, вправи на тренажерах, важка атлетика[1,3,7].

Завдання тренувань в старшому юнацькому віці:

· Зміцнювати здоров'я, сприяти всебічному фізичному розвитку, досягнення і підтримання високої працездатності в процесі тренування;

· Забезпечувати оптимальний розвиток всіх рухових якостей;

· Поглиблювати знання основ спортивного тренування і самоконтролю;

· Формувати стійку звичку до самостійних тренувань, вміння складати індивідуальну програму занять з легкої атлетики і систематично використовувати її в процесі самовдосконалення[17].

Як свідчать численні наукові дослідження у сфері фізичної культури і спорту спеціальні педагогічні впливи роблять значний вплив на рівень розвитку фізичних якостей спортсменів у різні періоди їх вікового розвитку. При розвитку силових здібностей рекомендується застосовувати різноманітні засоби, а також наступні методи:

· Повторне використання обтяжень до появи вираженої втоми;

· Застосування обтяжень з субмаксимальною або максимальною вагою ;

· Піднімання обтяжень помірної ваги з максимальною швидкістю.

Отже, використовують методи повторного, максимального і динамічного зусиль. У практиці спортивного тренування вони мають свої особливості[18,22,36].

У віці 16-18 років створюються більш сприятливі посилки для розвитку як швидкісно-силових, так і силових здібностей. На спортивних тренуваннях застосовуються динамічні силові вправи з невеликими обтяженнями, лазіння по канату, перенесення вантажу, штовхання ядра.

У віці 16-18 років активно формується силова витривалість, збільшується кількість вправ з обтяженнями, проводяться лазіння по канату на швидкість, застосовуються елементи боротьби. У дівчат силові вправи обмежуються через зменшення відносної сили м'язів[6,15].

Підбір засобів, що сприяють розвитку сили, повинен передбачати гармонійний розвиток мускулатури і достатня, розмірне віком розвиток м'язової маси.

Практика свідчить про те, що силові здібності у спортсменів 16-18 років можна розвивати, застосовуючи вправи зі штангою. Так, Ш. Д. Буадзе на основі особистого досвіду та проведених експериментів приходить до висновку про те, що правильне застосування силових вправ сприяє поліпшенню загальної фізичної підготовки, успішному розвитку інших фізичних якостей[5,8].

Досвід передової практики вітчизняних фахівців у галузі фізичної культури дозволяє вважати, що власне силові здібності - м'язову силу - слід розвивати з підліткового віку, використовуючи при цьому методи повторних і динамічних зусиль. Застосовуються вправи з підвищеним опором (необхідно долати тягар різних предметів (гантелі, штанга, мішки з піском і т. д.), протидія партнера, опір зовнішнього середовища) і вправи з обтяженням, рівним вазі власного тіла, а також тренажерні пристрої.

Силові вправи з малими та середніми обтяженнями виконуються повторними серіями. Засоби розвитку сили повинні сприяти формуванню основних груп м'язів нижніх і верхніх кінцівок, плечового пояса і т. д. Найбільший ефект у вихованні силових здібностей досягається при застосуванні такої форми організації занять, яка дозволила б комплексно розвивати всі м'язові групи[12,17,20].

Така фізична якість, як швидкість найбільш успішно розвивається в молодшому і середньому шкільному віці. Тому в цьому ж віці доцільно розвивати швидкість засобами фізичного виховання, спрямованими на

підвищення частоти рухів. У віці ж 16-18 років слід підвищувати швидкісні здібності, застосовуючи швидкісно-силові вправи. Тривалість виконання швидкісних вправи повинна бути в межах 4-6 секунд. Тренер повинен домагатися того, щоб від заняття до заняття підвищувалися швидкісні здібності, збільшувалася кількість рухів за одиницю часу. Використовувані для виховання даної здібності вправи не повинні носити одноманітного характеру. Їх завдання - охоплювати різні групи м'язів, вдосконалювати регуляторну діяльність центральної нервової системи, підвищувати координаційну здатність спортсменів-легкоатлетів[25,27].

Особливий інтерес представляють дослідження, спрямовані на визначення інтервалів відпочинку між виконуваними швидкісними вправами; У заняттях з дітьми старшого юнацького віку для виховання швидкісних якостей при повторному виконанні вправ доцільні відносно короткі інтервали відпочинку в межах 2 хв, з використанням яких можна проводити більш інтенсивні заняття. Однак інтервали відпочинку, як і періоди роботи, не повинні бути постійними. Їх слід варіювати, щоб уникнути виникнення швидкісного бар'єру та затримці розвитку швидкісної витривалості, пов'язаних з адаптацією організму до одноманітної, часто повторюваному навантаженню.

Особливого значення набувають дослідження, в яких обгрунтовано методичні вказівки щодо організації занять. Рекомендується перед виконанням вправи на швидкість проводити розминку не менше 15-20 хв. Особливе значення практика приділяє необхідності підготовки опорно-рухового апарату до виконання швидких рухів[37].

Вправи з переважною спрямованістю на виховання швидкості повинні застосовуватися на початку основної частини тренування, потім слід використовувати вправи для розвитку м'язової сили і витривалості. Найбільш ефективно швидкість у спринтерів буде розвиватися в тому випадку, якщо в тренування вводяться рухливі та спортивні ігри.

Вправи, які виховують швидкість, повинні бути: технічно нескладними, виконаними у першій половині тренування, добре засвоєні спортсменами, за тривалістю такими, щоб до кінця їх виконання швидкість не знижувалася через втому. При повторному виконанні швидкісних вправ слід використовувати

активний відпочинок(біг підтюпцем, розтяжка); наступні вправи виконуються у фазі суперкомпенсації[25,31,40].

При підборі засобів, спрямованих на виховання швидкості, крім швидкісних вправ бігового характеру, використовуються також вправи, взяті з інших видів спорту.

Розвиток витривалості в старшому юнацькому віці виховується в тому випадку, якщо під час занять організм учнів доводиться до стадії втоми. Статичну і динамічну витривалість можна розвивати з молодшого шкільного віку, що в значній мірі сприяє підвищенню працездатності. Це підтверджується і одним з теоретичних визначень самого поняття: витривалість - здатність організму боротися з втомою[13,17].

Пропонується вже з перших тренувань приділяти велику увагу розвитку загальної витривалості. При цьому рекомендується використовувати в основному повільний тривалий біг в рівномірному темпі.

Практика свідчить, що статична витривалість відмінно виховується за допомогою вправ в опорі, пов'язаних із значним напругою і з елементами статики. При цьому у вигляді відпочинку рекомендуються динамічні вправи і вправи на розслаблення. Відмінним засобом виховання загальної витривалості вважається повільний біг, особливо по пересіченій місцевості.

У тренувальній практиці можливе застосування методів повільної, інтервальної та рівномірної роботи. До такої думки приходять багато дослідників, вважаючи, що витривалість необхідно виховувати з молодшого шкільного віку, використовуючи повільний біг протягом 8-30 хв, баскетбол, футбол, волейбол - 30-60 хв. Обсяг і інтенсивність роботи при вихованні витривалості потрібно регулювати інтервалами відпочинку, орієнтуючись на показники пульсу, величина якого не повинна перевищувати в спортсменів 200 ударів на хвилину. Тривалість відпочинку при подоланні дистанцій від 30 до 80 м може становити від 1 до 1,5 хв. При подоланні від 150 до 250 м інтервал збільшується до 3-4 хв.[25,38].

При розвитку витривалості застосовується серія різноманітних засобів тренувальної дії. Рівномірний метод роботи полягає в тому, щоб давати навантаження з урахуванням індивідуальної фізичної підготовленості

легкоатлетів 16-18 років і регулювати її в часі. Вправи при цьому методі виконуються в одному темпі, без стрибків і прискорень. Регулювати навантаження кількістю повторення вправ при достатніх інтервалах відпочинку дає можливість метод повторень. Змінної роботи метод полягає в тому, щоб вправи виконувалися в перемінному темпі. Що стосується інтервалів відпочинку між виконанням вправ на витривалість, то вони залежать від довжини дистанції і становлять від 1 до 2 хв. ЧСС в спортсменів залежить фізичної підготовленості - від 140 до 180 ударів на хвилину. Інтенсивність виконання вправ при розвитку витривалості повинна бути вище критичної -75-80% максимальної. Інтервали відпочинку, як правило, заповнюються малоінтенсивної роботою[17].

Гнучкість у старшому юнацькому віці взаємопов'язана з іншими фізичними здібностями і впливає на рівень їх розвитку. Проведені Б. М. Сергєєвим дослідження дозволяють говорити про ефективність таких вправ при виборчому вихованні гнучкості. Так, для хребта застосовують нахили з різних вихідних положень, що їх з допомогою і без допомоги партнера, для кульшового суглоба - махи ногами в передньозадньому і поперечному напрямках, випади, шпагат в упорі на руках з погойдуванням, вправи біля гімнастичної драбини, для суглобів плечового поясу - ривки руками в різних площинах, оберти руками, вправи з палицями, вправи біля гімнастичної драбини.

При розвитку гнучкості поряд з динамічними вправами застосовуються і статичні. Рекомендується використовувати дві групи вправ, які розрізняються по режиму роботи м'язів: у першій групі розтягування чергується з розслабленням або скороченням, у другій - створюється рівномірна навантаження на м'язи. Таким чином, динамічні і статичні вправи по-різному впливають на збільшення активної і пасивної гнучкості. Змішані вправи (динаміко-статичні) збільшують як активну, так і пасивну рухливість. Отже, для розвитку гнучкості можна використовувати динаміко-статичний режим.

Вікові особливості дозування фізичних навантажень юнакам старшого середнього віку такі: для хребта - від 45 до 60 повторень, для кульшового суглоба - від 30 до 35 повторень на кожну ногу, для суглобів плечового пояса -

від 25 до 35 повторень на кожну руку. При цьому вправи виконуються серіями - 3-5 ритмічних повторень з поступово збільшується амплітудою. При появі больових відчуттів вправи припиняються. Через кожні 10 днів кількість повторень збільшується[15,17].

Дозування вправ на гнучкість у дівчаток шкільного віку дещо відрізняється від дозування для хлопчиків .

Особливість методики розвитку гнучкості полягає в наступному. Для розвитку гнучкості застосовуються вправи зі збільшеною амплітудою руху. Вони діляться на активні і пасивні. До останніх відносяться вправи з самозахопленням, за допомогою партнера або вантажу. Щодо збільшення ступеня впливу на організм ці вправи приблизно відповідають порядку їх перерахування - в такій же послідовності їх слід включати в комплекс з розвитку гнучкості[17,19].

При розвитку гнучкості поряд з динамічними вправами доцільно використовувати і статичні. Фіксація окремих частин тіла проводиться в межах 20-30 с. Вправи на гнучкість дають позитивний ефект, якщо виконуються кожен день або ж два рази на день. Найбільш зручним слід визнати час з 10 до 11 год та з 15 до 16 год.

Якщо необхідно збільшувати гнучкість зовнішніми чинниками, то заняття проводяться в утепленому приміщенні або застосовується посилена розминка. Як правило, вправа на гнучкість включається або в першу частину тренування - при виконанні загальнорозвиваючих вправ, або в кінці основною, але перед вправами на розвиток інших фізичних здібностей.

Вправи на гнучкість виконуються комплексами, по 3-5 повторень у кожному. Інтервали між ними заповнюються вправами на розслаблення. У комплекси вправ для виховання гнучкості можна включати вправи з предметами, без предметів, за допомогою партнерів, без їхньої допомоги і т. д. При цьому не слід домагатися граничного розвитку гнучкості[19,23].

Розвиток спритності в старшому шкільному віці. Спритність виховується в процесі тренування, засвоєння багатьох і різноманітних рухових вмінь і навичок. В. М. Зациорский зазначає, що оскільки спритність визначає швидкість оволодіння навичками рухів, то можна сказати, що «тренувати

спритність - значить тренувати тренованість», тобто чим вищий у людини спритність, тим швидше у нього буде поліпшуватися техніка виконання фізичних вправ , отже, при вихованні спритності можуть використовуватися методи, які застосовуються при навчанні рухам[19,37].

Розглядаючи взаємини рухових навичок і спритності, не можна не сказати про взаємозв'язок даної здібності з іншими фізичними здібностями. Сила м'язів, швидкісні здібності, гнучкість і, певною мірою, витривалість поряд з кінестезій являють собою своєрідний субстрат спритності. З одного боку, рівень її залежить від ступеня розвитку інших рухових якостей, а з іншого - визначає можливості їх раціонального використання.

Ефективним засобом виховання спритності є рухливі ігри, гімнастика, акробатика, легкоатлетичні стрибки, метання.

При виконанні вправ, спрямованих на виховання спритності, дотримуються наступні методичні прийоми: застосування незвичайних вихідних положень; дзеркальне виконання вправ; зміна швидкості, темпу рухів, просторових кордонів, в яких виконується вправа; зміна способів виконання вправ; протидій; ускладнення вправ додатковими рухами. Інтервали відпочинку мають бути достатніми для відносно повного відновлення. Наступні вправи рекомендується виконувати, коли значно не позначається попередня навантаження.

Основним завданням при розвитку спритності є оволодіння новими різноманітними руховими навичками та їх компонентами. Якщо вправа не має новизни, спритність не розвивається. Вправи, спрямовані на виховання спритності, доцільно проводити на початку основної частини тренувального заняття і включати в кожне заняття[36,37].

1.3 Розвиток основних фізичних якостей спортсменів 16-18 років

Основні фізичні якості, розвиток яких дає змогу ефективно реалізувати свої максимальні зусилля на дистанції 400 м є такі: сила, швидкісно-силові якості, силова витривалість, швидкісні здібності, витривалість.

Під час спортивного тренування для оцінки міри розвитку силових

якостей розрізняють абсолютну і відносну силу дії людини.

Абсолютна сила визначається максимальними показниками м'язових напружень без урахування маси тіла людини. Відносна сила – відношенням величини абсолютної сили до власної маси тіла. У людей, які мають приблизно однаковий рівень тренованості, підвищення маси тіла веде до збільшення абсолютної сили, але при цьому величина відносної сили знижується. Визначення абсолютної і відносної сили дії має велике практичне значення[3,5,12].

Так, досягнення спортсменів найважчих вагових категорій у важкій атлетиці, спортивних єдиноборствах, а також при метанні спортивних снарядів визначаються насамперед рівнем розвитку абсолютної сили. У видах діяльності з більшою кількістю переміщень тіла у просторі (наприклад, у гімнастиці) або у тих, які передбачають обмеження маси тіла (наприклад, вагові категорії у боротьбі) успішність багато в чому буде залежати від розвитку відносної сили.

Результати досліджень В.Ляха [3,15,37] дають змогу стверджувати, що рівень абсолютної сили людини більшою мірою обумовлений факторами середовища (тренування, самостійні заняття тощо). У той же час показники відносної сили значною мірою зумовлені впливом генотипу.

Швидкісно-силові якості приблизно рівною мірою залежать як від спадкових, так і від середовищних факторів. Статична силова витривалість значною мірою визначається генетичними умовами, а динамічна силова витривалість залежить від взаємних (приблизно рівних) впливів генотипу й середовища[15,17,22].

Швидкісно-силові якості проявляються в рухових діях, у яких поряд зі значною силою м’язів необхідна і значна швидкість рухів (стрибки в довжину і вгору з місця й розбігу, метання снарядів тощо). І чим більшим є зовнішня вага, яку долає спортсмен (наприклад, під час штовхання ядра або виконання ривка гирі досить великої ваги), тим більшу роль грає силовий компонент, а при меншій вазі (наприклад, при метанні малого м’яча) зростає значимість швидкісного компонента. До числа швидкісно-силових якостей відносять:

швидка сила, яка характеризується немаксимальним напруженням м'язів, що виявляють у вправах, виконаних зі значною швидкістю, яка недсоягає максимальної величини; вибухова сила – здатність у ході виконання рухової дії досягати максимальних показників сили протягом короткого проміжку часу (наприклад, під час старту в спринтерському бігу, стрибків, метанні тощо).

Прискорювальна сила – здатність м'яза до швидкості нарощування робочого зусилля в умовах його початкової фази скорочення. Як різновид швидкісно-силових зусиль виділяють ще амортизаційну силу – здатність якнайшвидше закінчити рух під час його максимальної швидкості (наприклад, зупинка після прискорення)[26,27,30].

Силова витривалість, як вид силових якостей, проявляється у можливості учня протистояти стомленню під час тривалих рухових дій, які вимагають значних м'язових напружень. Залежно від режиму роботи м'язів говорять про статичну й динамічну силову витривалість. Статична пов'язана з утриманням робочого напруження під час певної пози, а динамічна – характерна для циклічної й ациклічної діяльності. Прикладом силової витривалості може бути тривале втримання гантелей на витягнутих руках і збереження рівноваги у положенні «ластівка». Прикладом динамічної силової витривалості може служити згинання-розгинання рук в упорі лежачи від підлоги, присідання зі штангою, вага якої дорівнює 25-55% від максимальних силових можливостей спортсмена й ін.

Розвиток сили може відбуватися у процесі ЗФП і спеціальної фізичної підготовки (розвиток різних силових якостей тих груп м'язів, які мають велике значення під час бігу на 400 м)[26,29].

Найсприятливішими періодами розвитку сили у спортсменів вважається вік від 16 до 18 років, чому значною мірою відповідає частка м'язової маси у загальній масі тіла у цьому віці – 45%.

Рівень силових якостей визначається не тільки віковими і статевими особливостями. У досить широких межах він коливається залежно від індивідуальних розходжень атлетів, характеру рухової активності, занять

конкретними видами спорту та спеціалізацією. Тому, закономірно, що грунтовне знання й урахування всіх факторів та умов розвитку силових якостей дає змогу тренеру краще розв'язувати завдання силової підготовки спортсменів старшого юнацького віку[15,18,41].

У розвитку силових якостей користуються вправами з підвищеним опором – силовими вправами.

Залежно від природи опору вони поділяються на 3 групи:

1) вправи із зовнішнім опором;

2) вправи з подоланням ваги власного тіла;

3) ізометричні вправи.

До вправ із зовнішнім опором відносяться:

– вправи з обтяженням (штанга, гантелі, гирі, партнер), у тому числі і на тренажерах;

– вправи з опором інших предметів (гумові амортизатори, джгути, блокові пристрої тощо);

– вправи на подолання опору зовнішнього середовища (біг по піску, снігу, проти вітру, біг під гору і т. ін.).

Вправи з подоланням ваги власного тіла використовують на заняттях людей різного віку, статі та рівня підготовленості.

Вони поділяються на такі різновиди:

– гімнастичні силові вправи (згинання й розгинання рук в упорі, лазіння по канату, піднімання ніг до перекладини);

– легкоатлетичні стрибкові вправи (стрибки на одній або обох ногах, «у глибину»);

– вправи на подолання перешкод.

Ізометричні вправи, як ніякі інші, сприяють одночасній напрузі максимально можливої кількості рухових одиниць працюючих м'язів.

Вони поділяються на:

– утримання ваги під час пасивної напруги м'язів (на передпліччі, на плечах, на спині);

– вправи під час активної напруги м'язів протягом певного часу у

конкретній позі (випрямлення напівзігнутих ніг, спроба відірвати від підлоги штангу надмірної ваги тощо).

Виконання цих вправ під час затримки подиху привчають організм до роботи в дуже важких безкисневих умовах. Заняття з використанням ізометричних вправ вимагають мало часу, обладнання для їх проведення досить просте. За допомогою цих вправ можна тренувати будь-які групи м'язів[15,17,25].

Для розвитку силових якостей використовуються спеціальні методики з урахуванням індивідуальних особливостей спортсменів.

Залежно від темпу виконання й числа повторень вправи, величини ваги, а також від режиму роботи м'язів і кількості підходів із впливом на ту саму групу м'язів вирішують завдання щодо розвитку різних видів силових якостей.

Для розвитку силових якостей і одночасного збільшення маси м'язів використовують вправи, які виконують у середньому і варіативному темпі. Причому кожна вправа виконується до появи чітко вираженого стомлення. Для спортсмена-початківця величина ваги береться у межах від 35 до 55% від максимуму, для більше підготовлених атлетів – 75-85%. Вагу варто збільшувати по мірі того, як кількість повторень в одному підході стає більше за задану. Кількість вправ для розвитку різних груп м'язів не повинна перевищувати 3-4 для спортсменів-початківців і 5-8 для більше підготовлених легкоатлетів. Інтервали відпочинку між повтореннями мають бути наближені до ординарного (від 180 до 240 с.) і залежать від величини ваги, темпу й тривалості руху. Характер відпочинку – активно-пасивний.

Позитиви цієї методики полягають у тому, що під час виконання вправ не допускається велике загальне перенапруження, що забезпечує поліпшення трофічних процесів завдяки більшим обсягам роботи, дає змогу зменшити потуги, небажані на заняттях з спортсменами 16-18 років[18,22].

Розвиток швидкісно-силових якостей з використанням немаксимальної ваги.

Сутність цієї методики полягає у створенні максимальної потужності роботи за допомогою не максимальної ваги у вправах, виконуваних з

максимально можливою для цих умов швидкістю. Немаксимальна вага береться у межах від 25 до 55% від максимуму. Число повторень – від 5 до 9 залежно від ваги, інтервали відпочинку – 180-240 с. між підходами.

У процесі розвитку швидкісної сили режим роботи м'язів у вправах повинен відповідати специфіці змагальних вправ.

Розвиток силової витривалості з використанням немаксимальної ваги.

Сутність цієї методики полягає у багаторазовому повторенні вправи з невеликою вагою (від 25 до 55% від максимальної) із числом повторень – від 25 до 75 разів. Якщо спеціальна вправа пов'язана з тривалим проявом помірних зусиль, то доцільно брати легку вагу і повторювати вправи «до відмови» (35-45% від максимальної). У розвитку загальної й локальної силової витривалості ефективним є метод колового тренування із загальною кількістю станцій – від 4 до 12-17 і з вагою – 45-55% від максимуму. Вправи часто виконують «до відмови». Кількість серій і час відпочинку між серіями та після кожної вправи може бути різним залежно від завдань, вирішуваних у тренувальному процесі.

Наприклад, програма колового тренування плавців складається з 25 станцій: сім із них становлять вправи з підняттям ваги, шість – вправи на розтягування, дванадцять – на ізокінетичних тренажерах. На колове тренування в тренуванні приділяється до 30 хв. від загального тренувального часу. На кожну станцію витрачається по 60 секунд. За сигналом тренера атлети переходять від однієї станції до іншої. На перехід витрачається 30 секунд. Потім, за наступним сигналом, вони приступають до виконання чергової серії вправ[18,22,24].

Методика розвитку швидкісно-силових якостей спортсменів 16-18 років.

У старшому шкільному віці найчастіше використовують швидкісно-силові вправи. Це різні види стрибків (легкоатлетичні, акробатичні, опорні, гімнастичні та ін.); метання, штовхання і кидання спортивних снарядів та інших предметів; швидкісні циклічні переміщення; більшість дій у рухливих і спортивних іграх, а також єдиноборствах, які здійснюють протягом

нетривалого часу з високою інтенсивністю (наприклад, вистрибування і прискорення в іграх з м’ячом і без м’яча, кидання партнера у боротьбі тощо); стрибки з підвищення 20-80 см з миттєвим наступним вистрибуванням догори (для розвитку вибухової сили)[22,24].

У процесі розвитку швидкісно-силових якостей перевагу віддають вправам, які виконують з найбільшою швидкістю, за умов якщо зберігається правильна техніка рухів (так звана «контрольована швидкість»). Величина зовнішньої ваги, яка використовується з цією метою, не повинна перевищувати 35-45% від індивідуально максимального обтяження спортсмена. Кількість повторень швидкісно-силових вправ в одній серії залежно від підготовленості тренованого і потужності зусиль, які розвиваються на тренуванні коливається у межах 7-14 повторень. Кількість серій у рамках окремого заняття – 3-5. Відпочинок між серіями повинен становити 120-240 с.

Тренер повинен поступово підвищувати величину ваги в залежності від тренованості та віку спортсменів. Якщо ж вагою служить маса власного тіла (різні види стрибків, віджимання, підтягування), то величина ваги у таких вправах дозується зміною вихідного положення (наприклад, згинання розгинання рук в упорі лежачи від опори різної висоти й т. ін.). У межах одного тренування швидкісно-силові вправи виконуються, як правило, після вправ з навчання руховим діям і розвитку координаційних якостей у першій половині основної частини тренувального заняття[15,22,24].

Швидкість.

Для характеристики можливостей виконувати рухові завдання з максимальною швидкістю протягом багатьох років використався узагальнений термін «швидкість». З огляду на множинність форм прояву рухів та їх специфічність, цей термін протягом останніх років замінили на поняття «швидкісні якості».

Швидкісні якості – це комплекс функціональних властивостей людини, які забезпечують виконання рухових дій у мінімальний для даних умов відрізок часу.

Розрізняють елементарні і комплексні форми прояву швидкісних якостей.

До елементарних форм відносяться:

– швидкість рухової реакції;

– швидкість одиночного руху;

– частота рухів (кількість рухів за одиницю часу). До комплексних форм прояву швидкісних якостей відносяться:

– здатність стрімко набирати швидкість на старті до максимально можливої (стартовий розбіг у спринтерському бігу, ковзанярському спорті, ривки у футболі);

– здатність до досягнення високого рівня дистанційної швидкості

– у бігу, плаванні й інших циклічних локомоціях;

– здатність швидко перемикатися з одних дій на інші і т. ін

У період 16-18 років швидкість та її різні прояви носять сталий характер та майже не розвивається, тому слід приділяти увагу іншим фізичним якостям для більш ефективного розвитку спортсмена у цілому[22,27].

Витривалість.

Витривалість – здатність людини протидіяти фізичному стомленню у процесі м'язової діяльності. На практиці фізичної культури виділяють загальну і спеціальну витривалість.

Під загальною розуміють витривалість до тривалої роботи помірної інтенсивності, яка передбачає функціонування всього м'язового апарату. Людина, яка може витримати тривалий біг у помірному темпі, здатна виконувати й іншу роботу у такому ж темпі (ходіння на лижах).

Основними компонентами загальної витривалості є можливості аеробної системи енергозабезпечення, функціональна та біомеханічна економізація. Загальна витривалість є передумовою для розвитку спеціальної витривалості.

Витривалість стосовно певної діяльності, обраної як предмет спеціалізації, називають спеціальною (наприклад, спеціальна витривалість бігуна, боксера, ігровика)[21,22].

Спеціальна витривалість класифікується:

– за ознаками рухової дії, за допомогою якої вирішується рухове завдання (стрибкова витривалість);

– за ознаками рухової діяльності, в умовах якої вирішується рухове завдання (ігрова витривалість);

– за ознаками взаємодії з іншими фізичними якостями, необхідними для рішення рухового завдання (силова витривалість, швидкісна витривалість, координаційна витривалість).

Спеціальна витривалість залежить від можливостей нервово-м'язового апарата, швидкості витрати ресурсів внутрішніх джерел енергії, від техніки володіння руховими діями та від рівня розвитку інших рухових якостей. Залежно від переважного прояву інших якостей виділяють швидкісну, силову і координаційну витривалості.

Залежно від потужності (інтенсивності) роботи виділяють: витривалість до роботи помірної потужності, витривалість до роботи великої потужності, витривалість до роботи субмаксимальної потужності, витривалість до роботи максимальної потужності[15,22].

Засобами розвитку загальної (аеробної) витривалості є вправи, які викликають максимальну продуктивність серцево-судинної і дихальної систем. У тренувальній практиці використовують найрізноманітніші фізичні вправи циклічного й ациклічного характеру (наприклад, біг, плавання, їзда на велосипеді й ін.).

Основні вимоги, пропоновані до них наступні: вправи повинні виконуватися в зонах помірної і великої потужності робіт; їхня тривалість від декількох хвилин до 1,5-2 годин; робота відбувається при глобальному функціонуванні м'язів.

Більшість видів спеціальної витривалості значною мірою обумовлено рівнем розвитку анаеробних можливостей, для чого використовують вправи, які включають функціонування великої групи м'язів і дають змогу виконувати роботу із максимальною і наближеної до максимальної інтенсивності.

Під час виконання більшості фізичних вправ на розвиток витривалості

сумарне навантаження на організм досить повно характеризується наступними компонентами: інтенсивністю вправи, тривалістю вправи, числом повторень, тривалістю інтервалів відпочинку і характером відпочинку. Визначати конкретні параметри навантаження і відпочинку необхідно щораз при виборі того або іншого методу[12,13,20].

Методика розвитку загальної витривалості орієнтована на досягнення швидкості максимального рівня функціонування серцево-судинної і дихальної систем, а також на підвищення максимального рівня споживання кисню і тривалості його збереження.

Для розвитку загальної витривалості найширше використовуються циклічні вправи тривалістю не менш 20-25 хв., виконані в аеробному режимі (біг, плавання, веслування, їзда на велосипеді й ін.) та ациклічні, характерні для гімнастики і важкої атлетики.

Необхідною умовою є те, щоб під час їх виконання брала активну участь велика кількість м’язових груп. Вправи повинні виконуватися в режимі стандартного або змінного безперервного й інтервального навантаження з урахуванням принципу доступності, систематичності й поступовості.

Ациклічні дії під час розвитку загальної витривалості часто організовуються у формі «колового тренування». Вправи добираються таким чином, щоб, роблячи відносно локальний вплив на кожній станції, наприклад, на певні м’язові групи, у комплексі вдосконалювались функціональні можливості всього організму. При цьому стандартне виконання вправ на кожній станції поєднується з перемиканням, зміною діяльності на інших станціях і варіативністю впливу всього комплексу, що крім усього іншого забезпечує сприятливий емоційний стан й разом з іншими факторами створює умови для підвищення витривалості[15,17,21].

Додатковими засобами розвитку загальної витривалості є виконання дихальних вправ, які полягають у дозованій зміні частоти і глибини подиху, його ритму, у передбаченій затримці подиху, у виконанні акцентованих дихальних вправ у певних положеннях тіла і фазах рухових дій. Зокрема, вдих рекомендується робити у той час, коли відсутнє явище натужування, легені

розправлені, діафрагма не затиснена.

Під час виконання вправи акцент рекомендується робити на видиху, він повинен бути більш тривалим, аніж вдих, тому що це сприяє кращій вентиляції легенів[12,16].

Методики розвитку спеціальної витривалості найрізноманітніші. Це зумовлено широким спектром видів діяльності, у яких необхідна витривалість (нині виділяють більше 15 видів спеціальної витривалості). Разом з тим реалізація будь-якої діяльності, пов'язаної із проявом витривалості, вимагає участі певних фізіологічних механізмів і джерел її забезпечення. Тому методика розвитку різних видів спеціальної витривалості орієнтована, насамперед, на підвищення потужності і ємності біохімічних та фізіологічних процесів, які зумовлюють якісні характеристики певного виду діяльності.

На основі аналізу залежності між інтенсивністю діяльності і можливим часом її виконання виділено зони відносної потужності, у яких діяльність забезпечується конкретними механізмами енергозабезпечення.

Витривалість до максимальної зони навантажень обумовлена можливостями анаеробного креатинфосфатного енергетичного джерела. Максимальна тривалість роботи не перевищує 10-12 сек. До основних засобів підвищення рівня витривалості у максимальній зоні відносяться фізичні вправи, тривалість яких 4-9 сек., що відповідає пробіганню відстані 25-40 м з максимальною швидкістю. При цьому використовується повторний метод. Відпочинок між пробіганнями – 120-180 с., причому активний. Повторне виконання вправ можна починати у спортсменів при частоті скорочення серцевого м'яза 110-125 уд./хв. Найбільш інтенсивно ця витривалість розвивається у 16 років у хлопців і 14 років у дівчат[12,15,22].

Витривалість у субмаксимальній зоні навантажень характеризується можливостями анаеробно-гліколітичного механізму енергозабезпечення. Тривалість роботи до 2-3,5 хв. Основними засобами розвитку витривалості у субмаксимальній зоні є вправи циклічного й ациклічного характеру. Тривалість їх виконання від 50 с. до 2,5 хв. Частота скорочення серцевого м'яза може зростати до 165-195 і більше уд./хв. Наступну вправу рекомендується

починати при пульсі 115-125 уд./хв. Методи – повторний і безперервний, відпочинок активний – 180-360 с. Сенситивними періодами розвитку цього виду витривалості є: 16-18 років у хлопців і 13-14 років у дівчат.

Витривалість у зоні великих навантажень характеризується максимальними можливостями механізмів аеробного енергозабезпечення. Основними засобами є циклічні вправи, під час виконання яких відновлення відбувається в основному під час роботи. Її тривалість – 4-9 хв. Потужність навантаження 65-80% від максимальної. Сенситивні періоди: 16-18 у хлопців і 13-14 у дівчат. Витривалість у помірній зоні навантажень тривалість роботи забезпечується аеробними процесами і частково анаеробними. Засобами розвитку цієї здатності є циклічні вправи, виконувані при пульсі 135-145 уд./хв. Навантаження не перевищує 65-70% максимальної потужності і триває від 12 хвилин до 2 годин. Найбільше інтенсивно цей вид витривалості розвивається в хлопців у 16 років, а у дівчат у 15 років[13,15,22].

1.4 Розвиток основних фізичних якостей спортсменів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки

Дані сучасних наукових досліджень свідчать, що досягнення високих спортивних результатів обумовлено морфофункціональними [41, 43] і психофізіологічними можливостями [40, 132].

Спортсмен здатний подолати бігове навантаження при високій концентрації нервової системи, зниженні pH, на рівні максимальної анаеробної потужності 60-65 моль·кг·хв$^{-1}$, частоті серцевих скорочень (ЧСС) – 175±27 скор·хв$^{-1}$ [4, 7, 18].

На думку науковців [16, 19, 20, 21], біг на 400 м характеризується нетривалою роботою субмаксимальної інтенсивності. Специфічною особливістю цього виду легкої атлетики є гіпоксична система енергозабезпечення, яка здійснюється в умовах гострого кисневого дефіциту [9, 20, 24]. Кисневий борг при цьому досягає 18-20 л·хв$^{-1}$. Продуктом розпаду глікогену є лактат, який значнознижує скоротливу здатність м’язів.

Фізіологічні механізми, що забезпечують працездатність в цьому виді

легкої атлетики повністю не досліджені. Наразі комплексно не встановлені фактори, які знижують ефективність спортсменів на дистанції. Найбільш поширеною гіпотезою зниження працездатності є накопичення лактату [32, 39].

Для досягнення високих результатів в бігу на 400 м важливо володіти відповідним рівнем спеціальної фізичної підготовленості. Доведено, що структура спеціальної фізичної підготовленості бігунів на 400 м складається з чотирьох компонентів [25,39]:

1-й – швидкісна підготовленість та швидкісна витривалість;

2-й – спеціальна витривалість 1 (на базі анаеробної гліколітичної витривалості);

3-й – спеціальна витривалість 2 (на базі змішаної анаеробно-аеробної витривалості);

4-й – силова витривалість.

Це положення підтверджують дослідження А.С. Ровного [15, 21, 33], яким доведено, що під час бігу на 400 м спортсмени проявляють до 90% своїх швидкісних можливостей. Тому вирішальним фактором на цій дистанції є не рівень швидкісних можливостей, а показники швидкісної витривалості [11, 17].

Отже, спортсмен, який спеціалізується в даному виді легкої атлетики, в першу чергу, повинен мати високий рівень розвитку швидкісно-силових здібностей і швидкісної витривалості [28].

1.5 Механізми адаптації організму спортсмена до гіпоксії та гіпоксичного тренування для підвищення фізичної працездатності

Адаптація організму бігунів на 400 м до умов гіпоксії є складною реакцією, в якій з’являються внутрішньосистемні і міжсистемні перебудови [9,18, 21]. Найбільш виражені зміни спостерігаються в серцево-судинній системі, системі крові і зовнішнього дихання. На думку науковців [13 16, 25], вивчення закономірностей адаптації цих систем до гіпоксичних впливів є базовою основою для фахівців різних видів спорту оскільки саме

взаємозв’язок цих систем забезпечить працездатність при впливі гіпоксії [3, 33, 41, 45].

Найважливішу роль в адаптації серцево-судинної системи до гіпоксичних впливів відіграє вегетативна нервова система і нейрогуморальна регуляція. Від ефективності регуляторних впливів вегетативної нервової системи на серцеву діяльність багато в чому залежить адаптація системи організму до гіпоксії [4, 12, 19]. При цьому механізми короткочасної адаптації до зниженого парціального тиску кисню забезпечується в основному, симпатичним відділом центральної нервової системи (ЦНС), що призводить до збільшення швидкості перенесення кисню кров’ю шляхом збільшення обсягу і швидкості доставки кисню до тканин [2, 8, 11].

Так, аналіз літературних даних [1, 10, 11] свідчить про існування загальної тенденції, яка в терміновій адаптації до нормобаричної гіпоксії проявляється в підвищенні відносної активності симпатичного відділу вегетативної нервової системи. В результаті довготривалої адаптації, вегетативний баланс змішується з переважанням парасимпатичного впливу, яке забезпечує підвищення ефективності газообміну в легенях. У процесі дихання відбувається узгодження в часі легеневого кровотоку з вентиляцією легень в кожному дихальному циклі. При цьому відбувається зниження ЧСС при видиху і таким чином підвищується ефективність легеневого кровотоку. Отже, спостерігається зниження і підвищення ЧСС під час гіпоксичних впливів. Ймовірно, з огляду на багаторівневу регуляцію діяльності серця, значну роль в його регуляції вносять церебральні відділи, які забезпечують широкий діапазон функціонування, тобто створюють функціональний оптимум. [27, 31, 46].

Одним з механізмів гіпоксичної адаптації є підвищення реактивності функції дихання [6, 13, 15, 16]. Дослідниками [18, 28, 33] встановлені достовірні зміни всіх показників зовнішнього дихання, які вказують на поступове значення їх в забезпеченні пристосування до гіпоксії. Так, спостережувані незначні зміни показника «максимальна частота дихання», свідчать про першорядне значення дихального обсягу та тривалості

дихального циклу в процесі умовно-рефлекторної регуляції дихання в умовах змагальної діяльності бігунів на 400 м [4, 21, 26].

Експериментально доведено, що у бігунів на 400 м встановлені високі показники вмісту гемоглобіну в крові. Посилений кровообіг і збільшення хвилинного об'єму крові (ХОК) у атлетів в умовах гіпоксії не викликало підвищення або зниження кров'яного тиску, це свідчить про адаптацію серцево-судинної судинної системи. В той же час, зниження парціального тиску кисню (FeO_2) з одночасним збільшенням парціального тиску вуглекислого газу ($FeCO_2$) у повітрі, яке видихається викликає ряд функціональних змін. Таким чином, аналіз результатів досліджень науковців [31, 36, 41] націлюють на необхідність спеціального тренування, яке сприятиме підвищенню адаптаційних можливостей організму спортсменів до гіпоксії для досягнення високого рівня спеціальної тренованості і спортивних результатів.

Відчуваючи необхідність розробки механізмів ефективного гіпоксичного тренування в спорті науковці досліджували основні закономірності гіпоксичної адаптивності. Так, А.З. Колчинською [35] був запропонований комбінований метод гіпоксичного тренування спортсменів. Цей метод є поєднанням впливу інтервальної нормобаричної гіпоксії. Він полягав в тому, що гіпоксичне тренування в спокої поєднувалося зі спортивними навантаженнями. Як доводять дослідження [32, 35, 42] застосування такого методу в процесі підготовки спортсменів виявилося ефективним. Так, курс інтервального нормобаричого тренування (ІГТ)сприяв поліпшенню функціонального стану в цілому і особливо кисневотранспортної системи, підвищенню спеціальної тренованості і досягнення спортивних результатів.

Науково доведено, що в процесі перехресної адаптації – стійкість до одного екстремального фактору підвищує стійкість організму і до цілогоряду різних впливів. Отже адаптація до повторних короткочасних стресових впливів володіє широким перехресним ефектом. Вона захищає від переохолоджень, хімічних пошкоджень внутрішніх органів, від гіпоксичних впливів. Наприклад, наявність адаптації до періодичної ранкової гіпоксії

сприяє підвищенню гіпоксичної стійкості функцій дихання і кровообігу. Таким чином, попередня адаптація до помірних гіпоксичних впливів сприяє підвищенню економічності дихання. Це створює передумови для поліпшення легеневого газообміну, підвищення швидкості переходу O_2 з повітря в кров на 60% в порівнянні з неадаптованими спортсменами [1, 13, 38].

Головним механізмом перехресної адаптації є підвищення здатності тканин утилізувати O_2, що доставляється кров'ю. Встановлено, що адаптація до повторних гіпоксичних впливів призводить до розвитку феномена адаптаційної стабілізації структур, грає найважливішу роль в збереженні клітинних структур при важкій гіпоксії і збереженні високої швидкості дифузії O_2 і його споживання в клітинах. Аналізуючи матеріали досліджень адаптації до гіпоксії, можна зробити висновок, що саме режим гіпоксичного впливу визначає відповідну реакцію – підвищення резистентності організму або розвиток патології [16, 43].

Доцільно також вказати, що встановлення індивідуально-типологічних критеріїв оптимізації курсів інтервальної гіпоксії тренування (ІГТ) є важливим і недостатньо вивченим питанням. Порівняльний аналіз результатів, отриманих до і після ІГТ свідчить про ефективність її в реабілітації і підвищення психофізіологічних адаптаційних можливостей спортсменів [40, 43].

Разом з тим, деякі автори [21, 27] відзначають, що ступінь змін психофізіологічного статусу випробуваних в процесі одного сеансу і протягом усього курсу ІГТ суто індивідуальне і суттєво залежать від вихідних індивідуально-типологічних особливостей стійкості до гострої гіпоксії і типу серцево-судинної реактивності.

Встановлено, що ІГТ найбільш виражено оптимізують дію на вегетативні системи випробовуваних з низьким вихідним рівнем стійкості до гіпоксії. Тому, необхідно враховувати вихідний тип серцево-судинної реактивності, який впливає на ефективність ІГТ. Найбільш виражені ефекти, що оптимізують спостерігається у осіб з вихідними гіпертонічним типом серцевої реактивності. У той же час доведено, що сам тип реактивності під впливом ІГТ може змінюватися за рахунок зниження симпатичних і

переважання нормотонічних вегетативних нервових впливів. Це підтверджує універсальність принципу перехресних ефектів адаптації [3].

Також науковцями доведено, що одним з механізмів впливу гіпоксичного тренування є посилення функціонування системи доставки кисню. Збільшення споживання кисню свідчить про те, що в процесі гіпоксичного тренування відбувається активація ферментів, які беруть участь в процесі біологічного окислення. Це обумовлено багаторазовим переходом від зниженого рівня кисню в тканинах до його нормального за змістом стану при диханні повітрям. Зростає активність групи антиоксидантних ферментів. Це має велике значення і вказує на перевагу методу ІГТ в досягненні адаптації до гіпоксії і переходу організму до нормоксичних умов [15, 19, 24].

Застосування ІГТ в спорті дозволяє раніше переходити до змагальної діяльності, підвищувати граничну потужність змагальної діяльності на 12,5%і більше відсотків, а також збільшити загальний обсяг фізичних навантажень [10, 15].

Функціональні зміни, які наступають після застосування курсу нормобаричного гіпоксичного тренування складаються зі зниження ЧСС, підвищення економічності дихання, кровообігу кисневих режимів організму при виконанні навантажень, збільшення анаеробної продуктивності, підвищення гемоглобіну в крові, збільшення її кисневої ємності, а також зниження чутливості організму до гіпоксії, що підтвердили результати повторної гіпоксичної проби після курсу ІГТ [13, 17, 19].

Доцільно також вказати, що сприятливий вплив комбінованого методу ІГТ обумовлений ефектами гіпоксій двох типів: гіпоксичної, яка з’являється в результаті вдихання повітря зі зниженим PO_2 і гіпоксії навантаження, яка виникає при інтенсивній м’язовій діяльності. Обидва ці типи гіпоксії підсилюють діяльність функціональної системи дихання, що в кінцевому підсумку в результаті адаптації до гіпоксії призводить до поліпшення постачання тканин киснем і підсилює утилізацію кисню в клітинах. При гіпоксії в результаті діяльності компенсаторних механізмів переважне кровопостачання відбувається для головного мозку, легень, серця, а при гіпоксії навантаження – для м’язових тканин. Роздільна дія гіпоксії двохтипів на організм не викликає

патології. Інтервальний гіпоксичний вплив при цьому забезпечує під час нормоксічної умови процесу біологічного синтезу [44].

Таким чином, позитивний ефект ІГТ визначається такими факторами:

1. Механізмами, які спрямовані на підтримку швидкості доставки кисню до тканин на рівні, який забезпечує нормальне споживання O_2 (посилення дихання, кровообігу, виділення залозами адреналіну і норадреналіну за рахунок збудження хеморецепторів низьким PO_2).

2. Виникненням компенсаторних механізмів на ряду зі збільшенням дихального обсягу. Поліпшенням циркуляції крові, що робить дихання більш ефективним.

3. Тканинними механізмами, діяльність яких спрямована на забезпечення окремих клітин киснем і на підвищення ефективності дихання (розкриття тканинних капілярів, підвищення активності дихальних ферментів) [41].

Аналіз літературних даних свідчить, що метод дихання газовими сумішами зі пониженим вмістом кисню при нормальному атмосферному тиску є ефективним та більш доступним. Крім того це забезпечує кращу адаптацію спортсмена до різних факторів навколишнього середовища в порівнянні з гірської гіпоксією і штучною гіпоксією в барокамерах [14, 16]. Таким чином варто підсумувати, що застосування ІГТ є ефективним методом додаткового тренування в спорті незважаючи на певну кількість досліджень в різних видах спорту. Що стосується бігу на 400 м, то для даного виду легкої атлетики цей метод має велику значущість.

В тойже час, аналіз наукової літератури показав, що проблема адаптації організму до гіпоксії вивчена всебічно, розглянуті складні механізми адаптації організму до різних видів діяльності і саме до складної інтенсивної діяльності, яка виконується в умовах гіпоксії. Проте, досліджень, що розглядають проблеми термінової та довготривалої адаптації систем організму в процесі складно-координованої діяльності, що виконується в умовах гіпоксії наразі недостатньо. Тому проблематика, яка представлена в нашій магістерській роботі є актуальною і вимагає наукової обгрунтування.

Висновки до першого розділу

Аналіз науково-методичної літератури та узагальнення передового досвіду свідчить про те, що технічна підготовленість є не тільки засобом реалізації рухових здібностей спортсменів, а й засобом регуляції рухів взагалі [10]. Дана проблема аналізувалася науковцями в таких напрямках:

- роль фізичної підготовки в досягненні спортивних результатів;

- біомеханічні основи бігу на 400 м;

- спеціальна нормобарична гіпоксична підготовка спортсменів;

Встановлено. що питання розробки моделей фізичної і гіпоксичної підготовки не знаходять свого належного відображення. Існуючі методичні рекомендації з підготовки бігунів на 400 м мають узагальнюючий характер та потребують проведення додаткових досліджень та системного аналізу отриманих даних.

В літературі недостатньо висвітлені матеріали дослідження підготовки спринтерів на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Наявні лише фрагментарні та суперечливі дослідження щодо закономірностей адаптації організму до дії гіпоксії.

В той же час, застосування інтервального гіпоксичного тренування, запропоноване А.З. Кочинською зі співавторами [35] здатне забезпечити реальне розширення гіпоксичної адаптивності за рахунок зниженням PO_2 у повітрі, що видихається і руховому гіпоксичному навантажені. Встановлено, що наразі відсутні матеріали аналогічних досліджень в підготовці бігунів на 400 м.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Методи дослідження

Ураховуючи завдання дослідження та інформацію спеціалізованої наукової літератури [1; 5; 8; 41; 42] визначили комплекс методів та засобів, що дозволяв одержати необхідну поточну інформацію на теоретичному рівні.

2.1.1 Загальнонаукові методи.

Для одержання інформації з навчальних матеріалів, наукових і методичних літературних джерел, використовували такі методи означеної групи: аналіз, синтез, узагальнення, систематизацію, теоретичне моделювання.

Аналіз, синтез, узагальнення й систематизацію використовували для вивчення літературних джерел, що відображали сучасний погляд на методику розвитку фізичних якостей, значущості гіпкосичного тренування для спортсменів, що спеціалізуються у бігу на 400 м.

Результатом проведеної пошукової роботи стало визначення й обґрунтування проблематики, формулювання мети, методів і завдань дослідження.

Метод теоретичного моделювання використовували під час обґрунтування програми, спрямованої на вдосконалення фізичних якостей спортсменів 16-18 років.

Результат такої пошукової діяльності – розроблення експериментальної (адаптивної) програми зазначеної спрямованості, що враховувала інформацію і дані першого етапу формувального експерименту.

2.1.2 Метод антропометрії

Фізичний розвиток легкоатлетів 16-18 років ми вивчали за

показниками розмірів тіла, таких як маса і довжина тіла. Застосовувалися методики основних антропометричних вимірів:

- довжина тіла вимірювалася ростомером в положенні «основна стійка» при дотику його штанги головою, міжлопаткової областю, сідницями і п'ятами. Показники довжини тіла фіксувалися на стійці ростоміра по нижньому краю планшетки, що торкалася до тімені голови;

- маса тіла визначалася на спеціальних медичних вагах з точністю до 100 грамів. Зважування проводилося з положення стоячи в спокійному стані на середині ваговій ділянки ваг.

2.1.3 Педагогічне тестування.

Методи педагогічного тестування застосовувалися для визначення рівня фізичної підготовленості легкоатлетів 16-18 років.

Підбір тестів здійснювався з урахуванням програми для спортивних шкіл. Тестування проводилося до і після констатувального та формувального експерименту.

Для контролю за станом загальної фізичної підготовленості легкоатлетів 16-18 років застосовувались тести, рекомендовані фахівцями М.В. Ібраімова, М. Креспо, А.П. Скородумова [38; 39;45].

Нами було використані тести для оцінки:

- біг 30 м (с);
- біг 60 м (с);
- стрибок з місця у довжину (м);
- 5-ний стрибок (м).

Організація проведення тестування.

«Біг 30 м» (с). Для визначення швидкості пробігання відрізку 30 м реєструється час бігу з моменту початку руху до моменту перетину фінішної лінії. Тест виконується 2 рази. Враховується

кращий результат.

«Біг 60 м» (с). Для визначення швидкості пробігання відрізку 60 м реєструється час бігу з моменту початку руху до моменту перетину фінішної лінії. Тест виконується 2 рази. Враховується кращий результат.

«Стрибок у довжину з місця» (м). Легкоатлет виконує 3 рази стрибок в довжину від вихідної лінії. Вимірюється відстань від вихідної лінії до п'яти, найближчій до лінії. Враховується кращий результат.

«5-ний стрибок» (м). Легкоатлет виконує 3 рази 5-ний стрибок в довжину від вихідної лінії. Вимірюється відстань від вихідної лінії до п'яти, найближчій до лінії. Враховується кращий результат.

2.1.4 Педагогічне спостереження.

За допомогою педагогічних спостережень оцінювалося правильне виконання тренувальних завдань, Це дало можливість розробити індивідуальні обсяги тренувальних завдань. Спостереження динаміки функціональних можливостей визначало подальший напрямок педагогічного експерименту з метою досягнення їх необхідного рівня як основи підвищення спортивної майстерності.

2.1.5 Педагогічний експеримент.

Це основний метод дослідження для побудови модельних характеристик фізичної підготовленості спринтерів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м. У реальних умовах тренувальної діяльності було отримано фактичний матеріал фізичної підготовленості на підставі розроблених нами тренувальних завдань. Умови педагогічного експерименту дали змогу вносити конкретні корекції тренувальних завдань при співставленні реальних показників з модельними.

Педагогічний експеримент тривав з 1 вересня 2021 по 15 лютого 2022 року. В педагогічному експерименті прийняло участь 2 групи спортсменів: експериментальна – 10 осіб та контрольна – 10 осіб. Спортсмени були розподілені на групи відповідно до найкращого результату, показаному ними в бігу на 400 м.

Нами було проведено констатувальний та формувальний педагогічні експерименти.

Мета констатувального експерименту полягала в визначенні антропометричних показників спортсменів, фізичної роботоздатності спортсменів за допомогою Гарвардського степ-тесту, загальної та спеціальної фізичної підготовленості. На підставі отриманих даних були розроблені модельні характеристики загальної, спеціальної фізичної підготовленості бігунів на 400 м. Також нами були досліджені особливості адаптаційної перебудови фізіологічних функцій організму бігунів на 400 м в процесі гіпоксичного тренування та гіпоксична роботоздатність спортсменів. Формувальний педагогічний експеримент проводився нами з метою визначення ефективності розробленої нами методики інтервального гіпоксичного тренування, яке спрямоване на покращення результату в бігу на 400 м та розвиток швидкісно-силових якостей та швидкісно-силової витривалості спортсменів. Дана методика була впроваджена нами в тренувальний процес спортсменів експериментальної групи та полягала у застосуванні інтервальної нормобаричної гіпоксії у кількості 10 серій по 10 сеансів.

2.1.6 Методика інтервального гіпоксичного тренування.

Нами проводився курс (10 серій) гіпоксичного тренування у вигляді зворотного дихання в замкнутий простір. Цей метод інтервального гіпоксичного тренування, запропонований А.З. Колчинською [35] ґрунтується на адаптації організму до зниження концентрації кисню в повітрі, що видихається (PO2) і до гіпоксичного

навантаження [41, 43].

Для проведення методики зворотного дихання в замкнутому просторі застосовувався мішок Дугласа об’ємом 30 л. Дихання проводилося в обов’язковому поєднанні гіпоксичних навантажень з фізичним навантаженням [12].

2.2 Організація дослідження

Дослідження проводилося протягом 1 вересня 2021 по 15 лютого 2022 р. в чотири етапи:

На першому етапі (вересень-жовтень 2021 рік) було здійснено вивчення навчально-методичної літератури, практичного досвіду тренерів, проведено анкетування, на основані якого визначено мету, завдання, об’єкт, предмет, методи дослідження та їх попередню структуру.

На другому етапі (жовтень 2021 – листопад 2021 р.) проведено констатувальний педагогічний експеримент для визначення основних тренувальних засобів, показників фізичної підготовленості, стану у спортсменів віком 16 – 18 років, кваліфікації КМС (10 чоловік) та МС (10 чоловік). Це спортсмени СДЮШОР, школи вищої спортивної майстерності, училища фізичної культури м. Миколаєва.

На третьому етапі (листопад 2021 р. - січень 2022р.) проведено педагогічний експеримент без зміни контингенту учасників, які мали попередню бігову підготовку та почали спеціалізуватися в бігу на 400 м. У контрольній групі спортсмени тренувалися за програмою для ДЮСШ, а в експериментальній – нами було запропоновано внесення ряду змін, які базувалися на пріоритетному розвитку швидкісно-силових якостей, швидкісно-силової витривалості, координаційних здібностей та інтервального гіпоксичного тренування.

Основний педагогічний експеримент проводився в умовах тренувального процесу. Об’єм тренувальних навантажень ті інтервали

відпочинку між пробіжками встановлювалися відповідно до індивідуальних особливостей та за «правилом пульсу». З метою наближення тренувальних умов до реальних змагальних виконань бігове завдання починалось з місця старту на 400 м.

На четвертому етапі (січень-березень 2022 р.) проводилась обробка та аналіз отриманих результатів формувального експерименту, систематизація та узагальнення отриманих даних, оформлення дипломної роботи, підготовка актів впровадження.

РОЗДІЛ 3.

УДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ СПОРТСМЕНІВ 16-18 РОКІВ, ЩО СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ У БІГУ НА 400 М НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛЬНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ ЗАСОБАМИ ГІПОКСИЧНОГО ТРЕНУВАННЯ

3.1 Структура та зміст фізичної підготовки легкоатлетів, які спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки протягом формувального експерименту

Результати констатувального експерименту стали основою для розробки шляхів удосконалення фізичної підготовленості спринтерів 16 – 18 років на етапі спеціальної базової підготовки.

Для організації педагогічного експерименту ми розробили спеціальну програму, яка дала можливість перевірити нашу гіпотезу, – що покращення результату в бігу на 400 м можливо досягти за рахунок оптимізації обсягу тренувальних навантажень та спеціального гіпоксичного тренування, яке буде сприяти розвитку швидкісно-силових якостей та швидкісно-силової витривалості.

Під час організації груп дотримувалися умови однорідності спортсменів по віку і початковому рівню фізичної та технічної підготовленості (на основі контрольних тестів). Таким чином, на початку педагогічного експерименту за представленими показниками статистичних різниць не виявлено.

У експериментальній групі коло тренувальних засобів змінювалося за рахунок збільшення кількості відрізків короткого спринту (100-300 м), але у більш швидкому темпі. Така корекція тренувальних завдань обумовлювала умови бігу гліколітично-анаеробної спрямованості, що створювало сприятливі умови ефективної реалізації фізичних можливостей, а також розвитку швидкісної витривалості при виконанні спортивних вправ.

Встановлено, що результативність бігу на 400 м обумовлена здібністю зберігати раціональний режим бігу пробігання по дистанціїї та розподіл сил на кожен с відрізків дистанції [12, 23]. Тому, для удосконалення швидкісної витривалості необхідна спеціальна гіпоксична підготовка [8, 32, 44].

Процес підготовки бігунів може бути ефективним з урахуванням оптимального співвідношення усіх видів підготовленості. Такий підхід тренувального процесу вимагає розробки інформативних показників, які дадуть об'єктивну інформацію про стан підготовки спортсменів у даний конкретний момент.

Порівняння фактичних показників підготовленості з модельними дає можливість тренеру встановити сильні і слабкі сторони підготовленості, визначити основні і додаткові засоби тренувального процесу і, на основі цього, внести корективи у планування тренувального процесу [1, 11, 17].

Під час організації груп дотримувалися умови однорідності спортсменів по віку і початковому рівню фізичної та технічної підготовленості (на основі контрольних тестів). Таким чином, на початку педагогічного експерименту за представленими показниками статистичних різниць не виявлено.

Недільні цикли включали від 5 до 6 тренувальних занять, в яких пробігалося 6 до 12 відрізків на субмаксимальній швикості. Загальній фізичній підготовці, яка органічно пов'язана із спеціальною, надавалось 50% тренувального часу.

Крім того, застосовувалося широке коло бігових вправ та метод інтервального гіпоксичного тренування.

В контрольній групі тренувальна робота планувалась у відповідності до існуючих рекомендацій, але без впровадження гіпоксичного впливу .

У бігунів на 400 м протягом етапу спеціалізованої базової

підготовки відбувається стрибкоподібний розвиток всіх показників. Аналіз результатів дослідження доводить, що удосконалення структури рухів повинно відбуватися на фоні удосконалення цілісної системи спринтерського бігу.

Навчально-тренувальний процес не обмежується тільки біговою підготовкою. Постійне використання різноманітних вправ повинно мати не тільки глобальний характер впливу, але й локальний.

Для розвитку швидкісно-силових якостей бігунів на 400м 16-18 років у методичній літературі значне місце займає спринтерський біг, стрибкові вправи.

Для специфічного впрацьовування систем організму спортсменів застосовувалась спеціалізована розминка, що сприяла більш рівномірному переходу від підготовчої до основної частини тренувального заняття. Розминка включала рівномірний розігріваючий біг 10-15 хв., вправи для підготовки опорно-рухового апарату, вправи на гнучкість, спеціальні бігові вправи і стрибкові вправи, прискорення.

Засобами спортивного тренування є різноманітні вправи, які сприяють розвитку фізичних якостей і удосконаленню технічної майстерності [93, 111]. За даними науково-методичної літератури [65, 105, 106] усі фізичні вправи умовно підрозділяють на чотири групи: змагальні, спеціально- підготовчі, додаткові та загальнопідготовчі.

Змагальні вправи – це пробігання дистанції 400 м в зонах інтенсивності 90-100% від кращого результату спортсмена.

Виконання таких вправ дає можливість досягнення високих результатів, а також визначити максимальний рівень адаптаційних можливостей. Крім того, ці вправи є об'єктивними наглядними моделями резервних можливостей спортсменів [10, 17, 29].

Спеціально-підготовчі вправи – це вправи, які сприяють розвитку координаційних можливостей, а також швидкісно-силових якостей. Ці вправи включають елементи змагальних вправ і по формі і структурі

наближені до них. У підготовці спринтерів це біг на 30 м з ходу, біг на 60 м та біг на 60 м з ходу.

Додаткові вправи обумовлюють рухові акти, які утворюють спеціальну основу для подальшого удосконалення елементів спринтерського бігу. Наприклад, спеціальні бігові вправи із різних положень, старті з віражу і т.д.

Додаткові вправи спрямовані на розвиток гнучкості, координації рухів, швидкісно-силових здібностям. Для цих вправ характерна висока швидкість опорних рухів, максимальна сила і швидкість скорочення м'язів [16, 18, 26].

Загально-підготовчі вправи сприяють загальному розвитку організму спортсменів. У спринтерів часто застосовуються вправи на гнучкість з амортизаторами. Біг зі санями, стрибкові вправи з ваговими поясами. Ці вправи не завжди по структурі відповідають спринтерському бігу, але сприяють розвитку необхідних фізичних якостей [15, 16, 36].

У розробленій нами програмі фізичної бігунів на 400 м ми використовували рекомендовані апробовані вправи [13, 24, 25].

1. Вправи силової спрямованості:

- присід зі штангою на плечах (маса 70-80% від максимальної);
- напівприсіди зі штангою на плечах (маса 80-100% від максимальної);
- вистрибування зі пів присіду зі штангою на плечах (маса 50%);
- вистрибування із повного присіду зі штангою на плечах (вага штанги 20%);
- стрибки із випадом зі штангою на плечах із зміною ніг (вага 20-30%);
- підйом тулуба лежачі на лаві з нахилом 45º.

2. Вправи швидкісно-силової спрямованості:

- стрибки у довжину з місця;
- потрійний стрибок з місця;

– стрибковий біг до 120 м;

– стрибки на одній нозі до 40-50 м.

3. Вправи швидкісної спрямованості:

– біг з ходу з максимальною швидкістю на відрізках від 20 до60 м;

– прискорення на відрізках від 80 до150 м;

– біг з низького старту від 10 до 60 м;

– біг за гандикапом;

– біг за лідером;

– біг під гору;

– старти з вихідних положень

4. Вправи на розвиток спеціальної витривалості:

– біг на відрізках 150, 250, 500 м;

– стрибки з ноги на ногу до 100 м;

– виконання силових вправ до 1 хв;

– силові вправи на фоні недовідновлення.

Планування річного тренувального циклу необхідно будувати таким чином, щоб враховувати рівень впливу тренувальних навантажень у відповідності до рівня підготовленості спортсменів [21, 23], тобто якість тренувального процесу буде залежати від підбору засобів і їх дозування. На наш погляд, необхідно чітко витримувати методичну закономірність застосування різних засобів спортивного тренування.

Так, при збільшенні кількості повторень розвивається загальна витривалість, а з підвищенням інтенсивності виконання вправ – сила, швидкісно-силова витривалість. Виконання вправ з великою амплітудою розвиває гнучкість, але з підвищенням інтенсивності розвиваються і швидкісно-силові якості.

З підвищенням кількості м’язових груп, які виконують фізичні вправи (при не високому темпі), розвивається витривалість.

Швидкість адаптаційних перебудов і досягнутий рівень адаптації обумовлюється величиною, спрямованістю і інтенсивністю навантажень.

Наводимо приклади типових загальноприйнятих мікроциклів у підготовці бігунів на 400м на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Мікроцикл № 1 (втягуючий)

Втягуючі мікроцикли включаються після перехідного періоду. Для них характерно поступове підвищення об’ємів ЗФП рівня навантажувального тренувального циклу. Об’єм та інтенсивність навантажень має поступово збільшуватись.

Понеділок. Розвиток сили, швидкісно-силових якостей та спеціальної витривалості: розминка – 20–35 хв; стрибки – до 200 відштовхувань; вправи з обтяженнями – 1–2 т; біг із прискоренням 3–4×80–110 м; інтервальний біг 3–5×300–500 м з інтенсивністю 80–90 % та відпочинком між пробіжками 2–3 хв та з відновленням ЧСС до 120 уд.хв; відновлювальний біг до 500 м (ЧСС до 110 уд.хв); вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) –до 8 хв.

Вівторок. Підвищення рівня загальної фізичної підготовки: розминка – 20–35 хв; бігові вправи – 4–5×60 м; біг із прискоренням – 3–5×80– 100 м; силові вправи біля гімнастичної драбини та з партнером – 40–50 хв; спортивна гра – 20-25 хв; відновлювальнийбіг – 400-600 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) – до 8 хв.

Середа. Розвиток загальної витривалості: крос – до 8 км; вправи на гнучкість –до 12 хв; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг –до 8 хв.

Четвер. Відпочинок (сауна, басейн, масаж).

П'ятниця. Розвиток сили, швидкісно-силових якостей та спеціальної витривалості: розминка – 20–35 хв; стрибки – до 200 відштовхувань; вправи з обтяженнями – 1–2 т; біг із прискоренням – 3–4×80–110 м; інтервальний біг – 3–5×300–500 м з інтенсивністю 80–90 % та відпочинком між пробіжками 2-3 хв та ЧСС до 120 уд.хв; відновлювальний біг 500-700 м; вправи на розслаблення м'язів рук, , тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Субота. Розвиток загальної витривалості; підвищення рівня загальної

фізичної підготовленості: крос 5–10 км; вправи на гнучкість – 15 хв;

вправи з набивними м'ячами 15-20 хв; силові вправи з подоланням власної маси тіла 30–40 хв; спортивна гра 30-35 хв; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8хв.

Неділя. Відпочинок.

Мікроцикл №2 (навантажувальний)

Навантажувальні мікроцикли застосовуються у підготовчому періоді.

Засоби, обсяг та інтенсивність у них розподіляються рівномірно.

Понеділок. Розвиток швидкісних та швидкісно-силових якостей, удосконалення техніки бігу з низького старту: розминка 20–35 хв; біг із прискоренням 3–5×55–65 м; стрибки 100-200 відштовхувань (темп середній); біг із низького старту 8–10×25 м; біг з ходу 3-4х25-35 м; повторний біг 2–3×(3–5×50 м) інтенсивністю 90-95%; спортивна гра 25-30 хв; відновлювальний біг 300-500 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Вівторок. Розвиток сили та спеціальної витривалості: розминка 20–35 хв; бігові вправи 4-5×50 м; біг із прискоренням 3–4×90–110 м; вправи з обтяженнями 3,5-6,5 т; інтервальний біг 1–2×(3–5×130–350 м) з інтенсивністю 85–100 %, відпочинок між пробіжками – прогресивно скорочується (7–6–4–3 хв), між серіями 12–17 хв; відновлювальний біг 300-500 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Середа. Розвиток швидкісно-силових якостей та спеціальної витривалості, підвищення рівня загальної фізичної підготовки: розминка 20–35 хв; біг із прискоренням 3–4×110–130 м; стрибки з ноги на ногу до 200 відштовхувань (темп середній); інтервальний біг 3–5×500–700 м з інтенсивністю 80–90 %, відпочинок між пробіжками до 3 хв; вправи біля гімнастичної драбини 10-15 хв; вправи з набивними м'ячами 17-25 хв; спортивна гра 20-25 хв; відновлювальний біг 500-700 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Четвер. Відпочинок (сауна, басейн, масаж).

П'ятниця. Удосконалення техніки бігу, розвиток сили та швидкісної витривалість: розминка 20–35 хв; бігові вправи 4-5×65 м; біг із прискоренням 3–5×60–90 м; вправи з обтяженнями 2,5-3,5 т; інтервальний біг 2-3×(4–6×70–140 м) з інтенсивністю 95–100 % та відпочинком між пробіжками до 7 хв, між серіями 10-17 хв; відновлювальний біг 500-700 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) 10-15 хв.

Субота. Розвиток загальної витривалості; підвищення рівня загальної фізичної підготовленості: крос 8–10 км; вправи на гнучкість 12 хв; стрибки з ноги на ногу до 200 відштовхувань; силові вправи на різні групи м'язів, використовуючи допомогу партнера та долаючи власну масу тіла 25–30 хв; спортивна гра 25-30 хв; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Неділя. Відпочинок.

Мікроцикл №3 (ударний)

Для ударних мікроциклів характерні максимальні обсяги та високоінтенсивне навантаження, розподіл основних засобів по різних днях.

Понеділок. Удосконалення техніки бігу з низького старту; розвиток швидкісних якостей: розминка 20–35 хв; біг із прискоренням 3–5×50–70 м; біг з низького старту 8-10×25 м; інтервальний біг 2×(4–5×70 м) з інтенсивністю 90–95%; біг з ходу 2×(5–6×25–35 м) із максимальною інтенсивністю; відновлювальний біг 500-700 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Вівторок. Розвиток швидкісно-силових якостей та сили: розминка 20–35 хв; бігові вправи 2×(5×70 м); стрибки з ноги на ногу до 400 відштовхувань; біг із прискоренням 4–6×70–90 м; вправи з обтяженнями 5-7 т; відновлювальний біг 500-700 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) 20–30 хв.

Середа. Розвиток спеціальної витривалості: розминка 20-35 хв; біг з прискоренням 3-5х110-140 м; інтервальний біг 6-8×300-500 м з інтенсивністю 85–95 % та відпочинком між пробіжками до 3 хв; відновлювальний біг 800 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість)до 8 хв.

Четвер. Розвиток швидкісної витривалості: розминка 20-35 хв; біг з прискоренням 3-5х30-70 м; інтервальний біг 3–5×(4–5×70–140 м) з інтенсивністю 95–100 % та відпочинком між пробіжками до 7 хв, між серіями 10–12 хв; відновлювальний біг 500-700 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

П'ятниця. Удосконалення техніки бігу з низького старту, розвиток спеціальної витривалості: розминка 20-35 хв; біг із прискоренням 4–5×70–90 м; біг із низького старту 8–10×40 м; інтервальний біг 2–3×(3–5×150–300 м) з інтенсивністю 90–100 %, відпочинок між пробіжками – прогресивно скорочується (7-6-5-4-3 хв), між серіями до 15 хв; відновлювальний біг 500-700 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Субота. Розвиток загальної витривалості; підвищення рівня загальної фізичної підготовленості; крос 7-10 км; вправи на гнучкість 20-25 хв; вправи з набивними м'ячами 20-25 хв; вправи з подоланням власної маси тіла 20–25 хв; спортивна гра 20-25 хв; відновлювальний біг 500-700 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) 10-15 хв.

Неділя. Відпочинок.

Мікроцикл № 4 (розвантажувальний)

Розвантажувальні мікроцикли застосовуються в перехідному періоді та після ударних. Вони містять більше днів відпочинку, ЗФП та відновлювальних процедур.

Понеділок. Розвиток швидкісно-силових якостей та силової витривалості: розминка 20–35 хв; бігові вправи 5-6×60 м; біг із прискоренням 4-5×70-90 м; стрибки з ноги на ногу до 350 відштовхувань; вправи з обтяженнями

3,5-5,5 т; відновлювальний біг 500-700 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг(гнучкість) до 8 хв.

Вівторок. Розвиток загальної витривалості; підвищення рівня загальної фізичної підготовленості: крос 7-10 км; вправи на гнучкість 12–17 хв; вправи на гімнастичній лаві 15-35 хв; вправи з партнером 25-35 хв; спортивна гра 25-35 хв; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Середа. Відпочинок (сауна, басейн, масаж).

Четвер. Розвиток спеціальної витривалості, підвищення рівня загальної фізичної підготовленості: розминка 20-35 хв; біг із прискоренням 4–5×90–110 м; інтервальний біг 3–4×300–500 м з інтенсивністю 85–95 % та відпочинком між пробіжками до 3 хв; вправи з подоланням власної маси тіла 30 хв; спортивна гра 25 хв; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

П'ятниця. Розвиток загальної витривалості; підвищення рівня загальної фізичної підготовленості: крос 7-10 км; вправи на гнучкість 10-15 хв; вправи на гімнастичній лаві 25-35 хв; вправи з партнером 25-35 хв; спортивна гра 25-35 хв; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Субота. Відпочинок (сауна, басейн, масаж).

Неділя. Відпочинок.

Мікроцикл № 5 (передзмагальний)

Для передзмагальних мікроциклів характерне моделювання режиму роботи, близької до змагального.

Понеділок. Удосконалення техніки бігу з низького старту, розвиток швидкісних якостей: розминка 20-35 хв; біг із прискоренням 4–5×70–90 м; біг з низького старту за поворотом 10×30–60 м; інтервальний біг 4–5×70 м з інтенсивністю 90–95 % та відпочинком між пробіжками до повного відновлення; відновлювальний біг 500-700 м; вправи на

розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8хв.

Вівторок. Розвиток швидкісно-силових якостей та швидкісної витривалості: розминка 20–35 хв; стрибки з ноги на ногу до 150 відштовхувань, виконувати швидко та з максимальним зусиллям; біг із прискоренням 4–5×70–90 м; інтервальний біг 4-5×(4–6×70–140 м) з інтенсивністю 90–95 %, відпочинок між пробіжками –до 7 хв, між серіями –до 16 хв; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) – до 8 хв.

Середа. Розвиток швидкісних якостей та спеціальної витривалості: розминка 20–35 хв; бігові вправи 2×(5×50 м); біг із прискоренням 4–5×70-90 м; біг з ходу 5-6х50 м з максимальною швидкістю; інтервальний біг 2–3×(3–5×150–300 м) з інтенсивністю 85–95 %, відпочинок між пробіжками – прогресивно скорочується (7–6-5–4–3 хв), між серіями до 17 хв; відновлювальний біг 500-700 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг(гнучкість) до 12 хв.

Четвер. Відпочинок.

П'ятниця. Розвиток швидкісно-силових та швидкісних якостей: розминка 20-35 хв; стрибки до 150 відштовхувань, виконувати швидко та з максимальним зусиллям; біг із прискоренням 4–5×50–70 м; інтервальний біг 2×(4×60 м) з інтенсивністю 90–95 %, відпочинок до відновлення; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Субота. Розвиток спеціальної витривалості: розминка 20-35 хв; біг з прискорення 4–5×90–110 м; інтервальний біг 1–2×(3–4×300 м) з інтенсивністю 85-95%, під час відпочинку відновлення ЧСС до 125-145 уд/хв; відновлювальний біг 500-700 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Неділя. Відпочинок.

Мікроцикл № 6 (змагальний)

Змагальні мікроцикли мають забезпечувати оптимальну готовність спортсмена.

Понеділок. Розвиток швидкісно-силових та швидкісних якостей: розминка 20–35 хв; стрибки до 100 відштовхувань, виконувати швидко та з максимальним зусиллям; біг із прискоренням 3–4×50–60 м; повторний біг 5-6×70 м з інтенсивністю 90-95%, відпочинок між пробіжками до повного відновлення; відновлювальний біг 500-700 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Вівторок. Розвиток швидкісно-силових якостей та спеціальної витривалості: розминка 20–35 хв; стрибки до 100 відштовхувань, виконувати швидко та з максимальним зусиллям; біг із прискоренням 3–5×70–90 м; інтервальний біг 2-3×(4–5×250 м) з інтенсивністю 85–95 %, відпочинок між пробіжками – прогресивно скорочується (7–6–5–4–3 хв), між серіями до 17 хв; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Середа. Відпочинок.

Четвер. Удосконалення техніки бігу з низького старту; розвиток швидкісної витривалості: розминка 20–35 хв; біг із прискоренням 3–4×60–70 м; біг з низького старту за поворотом 8–10×40–50 м; інтервальний біг 2–3×(4–5×150 м) з інтенсивністю 90-95%, відпочинок між пробіжками до 8 хв., між серіями до 16 хв; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

П'ятниця. Активний відпочинок: розминка 25-35 хв; бігові вправи 4-6×60 м; прискорення 4-5х90-110 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Субота. Відпочинок чи змагання.

Неділя. Змагання чи відпочинок.

Мікроцикл № 7 (підтримуючий)

Підтримуючі мікроцикли застосовуються після змагальних та відрізняються більш «м'яким» тренувальним режимом з використанням різноманітних засобів.

Понеділок. Удосконалення техніки бігу з низького старту, розвиток

швидкісних та швидкісно-силових якостей: розминка 20–35 хв; стрибки до 250 відштовхувань (темп середній); біг із прискоренням 4–5×50–60 м; біг з низького старту 7-8×30-40 м; біг з ходу 5-6×30 м з максимальною інтенсивністю; відновлювальний біг 500-700 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Вівторок. Розвиток сили та швидкісної витривалості: розминка 20–35 хв; бігові вправи 2×(5×60 м); вправи з обтяженням 3 т; біг із прискоренням 4–5×70–90 м; змінний біг 10×150 м зі швидкістю 85 % від максимальної, відпочинок між пробіжками – біг підтюпцем до відновлення ЧСС 120 - 130 уд/хв; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Середа. Вдосконалення техніки бігу з низького старту, розвиток спеціальної витривалості, підвищення рівня загальної фізичної підготовленості: розминка 20-35 хв; біг із прискоренням 4–5×60–80 м; біг із низького старту по повороту 8×45–60 м; інтервальний біг 4-5×350 м з інтенсивністю 90%, відпочинок між пробіжками – до відновлення ЧСС 110–130 уд/хв; вправи з подоланням власної маси тіла 20–25 хв; спортивна гра 25-30 хв; відновлювальний біг 500-700 м; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг (гнучкість) до 8 хв.

Четвер. Відпочинок (сауна, басейн, масаж).

П'ятниця. Розвиток спеціальної витривалості, швидкісних та швидкісносилових якостей: розминка 20–35 хв; стрибки до 150 відштовхувань; біг із прискоренням 4–5×60–70 м; інтервальний біг 2×(4×40 м) зі швидкістю 90 %, відпочинок між пробіжками до 3 хв., між серіями до 12 хв; змінний біг 5–6×250 м інтенсивністю 85%, відпочинок між відрізками – біг підтюпцем до відновлення ЧСС 110-130 уд/хв; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба, ніг (гнучкість) до 8 хв.

Субота. Розвиток сили та загальної витривалості, підвищення рівня ЗФП: розминка 20-35 хв; вправи з обтяженнями 2 т; крос 7-10 км; вправи на гімнастичній драбині 20-35 хв; вправи з набивними м'ячами 20–35 хв; спортивна гра 40-50 хв; вправи на розслаблення м'язів рук, тулуба та ніг

(гнучкість) до 8 хв.

Неділя. Відпочинок.

3.2 Динаміка фізичної підготовленості спортсменів, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки протягом формувального експерименту

Для оцінки рівня фізичної підготовленості застосовувались тести загальної і спеціальної підготовки.

Рівень оцінки загальної фізичної підготовленості визначався за такими показниками: біг 30 м з низького старту, стрибок у довжину з місця, 5-ний стрибок з місця (табл. 3.1).

Результати дослідження показали достовірні зміни усіх показників загальної фізичної підготовленості спринтерів у кінці етапу спеціалізованої базової підготовки. Це закономірно, так як в обох групах виконувалась підготовлена програма.

Разом з тим, спрямованість тренувальних занять у контрольній групі була переважно бігова, а у експериментальній бігова спрямованість була пропорційно однакова із швидкісно-силовою.

Біг на 30 м із низького старту характеризує початковий розгін і тому у ЕГ цій вправі надавалась значна увага. Саме тому, цей показник покращився на 0,36 с ($p<0,001$). В КГ теж спостерігається покращення результату в бігу на 30 м на 0,12 с ($p<0,05$). Див. таблиця 3.1.

Таблиця 3.1

Показники	ЕГ			КГ		
	На початку	Наприкінці	Різниця	На початку	Наприкінці	Різниця
Біг 30 м з низького старту, с	4,15±0,04	3,79±0,03	0,36 с $p<0,001$	4,21±0,05	4,09±0,07	0,12 с $p<0,05$
Біг 60 м з низького старту, с	7,43±0,03	7,27±0,04	0,13 с $p<0,001$	7,37±0,03	7,26±0,05	0,11 с $p<0,001$

Стрибок у довжину з місця, м	2,75±0,05	2,91±0,05	0,16 м p<0,001	2,67±0,07	2,77±0,08	0, 11 м p<0,001
5-ний стрибокз місця, м	14,71±0,06	15,02±0,06	0,31 м p<0,001	14,61±0,08	14,76±0,06	0,15 м p<0,01

Біг на 60 м з низького старту характеризує стартовий розгін, що характеризує збереження швидкості у подальшому русі. В наших дослідженнях спостерігається достовірне покращення в обох групах. В ЕГ результат покращився на 0,13 с ($p<0,001$), а у контрольній групі – на 0,11 с ($p<0,001$).

Показники стрибок у довжину з місця характеризує розвиток – сили, не дивлячись на те, що в обох групах спостерігаються достовірні зміни, у ЕГ ці зміни значно більші ніж у КГ.

Так, у ЕГ показник стрибка у довжину з місця на 16,00 см ($p<0,001$), а у КГ – на 11,00 см ($p<0,001$).

5-ний стрибок з місця характеризує швидкісно-силову витривалість. В експериментальній групі його показник збільшився на 31 см ($p<0,001$). В контрольній групі цей показник збільшився на 15 см ($p<0,001$). Доречно зауважити, що результат 5-ного стрибка спортсменів ЕГ після експерименту перевищив результат КГ на 26 см ($p<0,001$).

Таким чином, проведені дослідження загальної фізичної підготовленості бігунів на 400 м показали значну перевагу ЕГ над КГ. Раціональне співвідношення бігових і швидкісно-силових вправ сприяло значному покращенню результатів експериментальної групи.

Спеціальна фізична підготовка характеризує швидкісну витривалість. Для характеристики спеціальної фізичної підготовленості були визначені контрольні тести, які включали 3 види: біг 100 з низького старту, біг 200 м з низького старту, біг 400 м з низького старту (табл. 3.2).

Тестування в кінці тренувального етапу свідчить про покращення рівня спеціальної фізичної підготовленості бігунів на 400 м у порівнянні з початковими показниками.

Таблиця 3.2

Динаміка показників спеціальної фізичної підготовленості бігунів на 400 м протягом формувального експерименту

Показники	ЕГ			КГ		
	На початку	Напри-кінці	Різниця	На початку	Наприкінці	Різниця
Біг 100 м з низького старту, с	11,62±0,04	11,35±0,03	0,35 с p<0,001	11,43±0,06	11,23±0,07	0,20 с p<0,01
Біг 200 м з низького старту, с	23,69±0,12	23,27±0,09	0,42 с p<0,01	23,63±0,11	23,44±0,12	0,19 с p<0,05
Біг 400 м з низького старту, с	54,79±0,09	53,53±0,08	1,26 с p<0,001	54,79±0,13	53,90±0,15	0,89 с p<0,01

Так, показник бігу на 100 м з низького старту у ЕГ в кінці спеціалізованої базової підготовки підвищився на 0,35 с ($p<0,001$), а в КГ – на 0,20 с ($p<0,01$).

Показники бігу на 200 м з низького старту характеризують швидкісну витривалість. Доведено, що чим вище швидкість на перших 200 м, тим значно легше подолати другі 200 м спринтерської дистанції. У наших дослідженнях позитивні зміни результату бігу на 200 м з низького старту спостерігаються в кінці етапу спеціалізованої базової підготовки в обох групах. В експериментальній групі результат бігу на 200 м покращився на 0,42 с ($p<0,01$). Показник бігу на 200 м з низького

старту покращивсяв КГ на 0,19 с ($p<0,05$).

У експериментальній групі показник бігу на 400 м покращився до кінця експерименту на 1,26 с ($p=0,001$). В КГ показник бігу на 400 м покращився на 0,89 с ($p=0,01$). Достовірна різниця показників бігу на 400 м з низького старту між КГ і ЕГ спостерігається тільки в кінці етапу спеціалізованої базової підготовки. Показник бігу на 400 м ЕГ переважає показник КГ на 0,37 с ($p=0,05$).

3.3 Гіпоксична працездатність як основа спортивних досягнень у бігу на 400 м

Проведення досліджень на прикладі серій зворотного дихання проводилося з фіксацією його тривалості при якій підтримувалася певна частота дихання. Встановлено стійку лінійну залежність між показниками тривалості дихання, підвищенням FeCO2 і зниженням FeO2 в повітрі, що видихається.

Матеріали досліджень свідчать про поступове зниження тривалості кожної серії зворотного дихання і значну зміну існуючого співвідношення CO2 і O2 в повітрі, що видихається. Так, тривалість зворотного дихання в десятій серії в порівнянні з першою зменшилася на 90,7%. Це, в свою чергу, підвищило FeCO2 на 61,5% і знизило FeO2 на 45,2% ($p<0,001$).

У десятій серії зворотного дихання дихальний об'єм (DO2) зменшився на 1,8%, що закономірно викликало підвищення МОД на 45% за рахунок частоти дихання (ЧД). Встановлено підвищення ЧСС на 38,3% і зменшення $КВО_2$ на 28,5% ($p<0,001$).

Аналізуючи матеріали дослідження можна стверджувати, що постійне підвищення $FeCO_2$ протягом усіх серій зворотного дихання є стимулятором підвищення легеневої вентиляції, величина якої підвищилася на 45%.

Підвищення ЧСС відбувалося паралельно підвищенню частоти диханняі становило 38,5% (p <0,001).

Отримані результати дослідження є підтвердженням того, що підвищення $FeCO_2$ до 7% викликає підвищення частоти дихання. При менших значеннях накопичення CO_2 істотне підвищення частоти дихання не спостерігається. Це положення пояснює зниження чутливості дихального центру бігунів на 400 м з бар'єрами до такого сильного стимулу як CO_2, що є наслідком тривалої адаптації до специфічних умов тренувальної і змагальної діяльності.

Таким чином, на підставі матеріалів дослідження можна зробити висновок, що під час зворотного дихання компенсаторним механізмом є підвищення показників вентиляції легень і ЧСС.

Проведення нормобаричного інтервального гіпоксичного тренування бігунів на 400 м сприяло підвищенню їх адаптаційних можливостей. Так, загальна тривалість зворотного дихання в десятому сеансі склала 44 хв., що на 15,2% більше ніж у першому сеансі (p<0,001). Свідченням підвищення адаптаційних можливостей у гіпоксії є зміна показників $FeCO_2$ і FeO_2. Так, після першого сеансу четвертої серії $FeCO_2$ підвищився на 4,3%, а FeO_2 знизився на 6,3%. Після десятого сеансу $FeCO_2$ підвищився лише на 1,4%, а FeO_2 знизився на 2,6% (p<0,001).

Проводячи інтервальні гіпоксичні тренування нами переслідувалася мета встановити не тільки підвищити рівень гіпоксичних виробників, а встановити вплив гіпоксичних сеансів на спортивний результат.

Таблиця 3.3

Співвідношення часових показників подолання дистанції 400 м і зворотного дихання в замкнутому просторі на початку констатувального експерименту

Тестові показники	Відрізки			
	1(100 м)	2(200м)	3(300м)	4(400м)

Час подолання відрізків дистанції, с	10,6	23	36,9	54,5
Час зворотного дихання, хв.	14,3	12,6	10,1	8.0

З цією метою проводилося порівняння тривалості окремих сеансів зворотного дихання і пробігання спринтерської дистанції.

Матеріали дослідження свідчать (табл. 3.3, 3.4), що зі зменшенням часу зворотного дихання підвищується час подолання відрізків по дистанції.

Як видно, особливо велика залежність спортивного результату від часу зворотного дихання проявляється з початку 10 відрізку, коли час зворотного дихання зменшився на 24%. Гіпоксичне інтервальне тренування сприяло підвищенню швидкості подолання відрізків.

Таблиця 3.4

Співвідношення часових показників подолання дистанції 400 м і зворотного дихання в замкнутому просторі в кінці констатувального експерименту

Тестові показники	Відрізки			
	1(100 м)	2(200 м)	3(300 м)	4(400 м)
Час подолання відрізків. с	10,3	22,2	34,9	51,8
Час зворотного дихання, хв.	12.3	10,1	8.7	7,2

Отже, проведені дослідження впливу нормобаричного інтервального тренування свідчіть, що основою досягнення спортивного результату в бігу на 400 м є рівень анаеробної гіпоксичної продуктивності.

Аналізуючи матеріали наших досліджень і даних літератури

спостерігається різноманітність висновків і суджень, які характеризують механізми адаптації до гіпоксичних навантажень.

На наш погляд, всі вони мають право на існування тому що, всі ці дослідження проводилися в різних умовах, з різними цілями і різними методами. Однак вони підтверджують істинно існуючі механізми адаптації організму людини до впливу зовнішніх сил.

Висновки до третього розділу

Матеріали дослідження на етапі спеціалізованої базової підготовки свідчать, що розроблена і впроваджена програма фізичної і гіпоксичної підготовки сприяла підвищенню швидкості бігу на всіх відрізках бігу на 400 м а також оптимізації тренувального процесу.

Аналіз проведеного дослідження, матеріали науково-дослідної літератури дозволяють сформувати наступні висновки:

1. Результати наших досліджень свідчать, що розроблена нами програма оптимізаціїї тренувальних засобів, який полягав у збільшенні обсягу відрізків короткого спринту, але при субмаксимальній швидкості та бігових вправ з одночасним використанням інтервального гіпоксичного тренування сприяла оптимізації впливу тренувальних навантажень. Представлена програма впроваджувалася в межах побудови двоциклового макроциклу річної підготовки, де у базовому і контрольно-підготовчому мезоциклах підготовчого періоду, щосереди спортсмени виконували 10 сеансів інтервального гіпоксичного тренування (один сеанс у кожному мікроциклі).

2. Доведено, що впровадження розробленої нами програми у тренувальний процес легкоатлетів ЕГ, які спеціалізуються у бігу на 400 м сприяло покращенню усіх показників загальної та спеціальної фізичної підготовленості на більш достовірному рівні, ніж у спринтерів КГ.

3. За результатами формувального експерименту визначено, що впровадження розробленої нами програми мало позитивний вплив на зміни показників функціонального стану спринтерів. Достовірні зміни у спортсменів ЕГ спостерігалися у показниках ЧСС ($p<0,01$), систолічного об’єму крові ($p<0,05$) і хвилинному об’єму крові ($p<0,01$), тоді як у КГ достовірно покращився лише показник систолічного об’єму крові ($p<0,05$). Аналіз показників рівня працездатності за результатами ІГСТ засвідчили перевагу спортсменів ЕГ, які відповідали оцінці «відмінно» ($p<0,05$), тоді як спринтери КГ показали значення, які відповідають рівню «добре».

5. Застосування гіпоксичних тренувань сприяло формуванню адаптаційних механізмів, які забезпечують необхідний рівень спеціальної працездатності. Так, у останньому сеансі зворотного дихання спостерігалося збільшення його тривалості, значна зміна співвідношення FeCO2 і FeO2, зросли показники дихального об'єму і знизився показник коефіцієнту використання кисню.

7. В результаті впровадження розробленої нами програми удосконалення фізичної підготовленості легкоатлетів, які спеціалізуються у бігу на 400 м 6 спортсменів експериментальної групи виконали норматив КМС і 2 спортсмени – норматив Майстра спорту України, тоді як у контрольній групі – 4 спортсмени виконали норматив КМС, що переконливо свідчить у ефективності проведеного експерименту.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі розроблено та експериментально обґрунтовано програму вдосконалення фізичної підготовленості спортсменів, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки, шляхом застосування нормобаричного гіпоксичного дихання для покращення результатів у бігу на 400 м.

1. На основі аналізу літератури визначено найбільш ефективні шляхи удосконалення фізичної підготовленості спортсменів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки. Розкрито фізіологічні особливості спортсменів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м та фізіологічні зміни в організмі під час бігу на 400 м. Під час бігу на 400 м спортсмен знаходиться в умовах постійної гіпоксії, що провокує вироблення молочної кислоти, що в свою чергу знижує швидкість руху спортсмена по дистанції. Доведено важливість спеціальної фізичної підготовки на досягнення спортивних результатів.

2. Визначено рівень ефективності методу нормобаричного гіпоксичного тренування для спортсменів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки. Застосування гіпоксичних тренувань сприяло формуванню адаптаційних механізмів, які забезпечують необхідний рівень спеціальної працездатності для досягнення високих результатів у бігу на 400 м. Розкрито структуру підготовки спортсменів 16-18 років, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки у поєднанні з нормобаричним гіпоксичним диханням. Структура складається з: макроциклів, мезоциклів, мікроциклів, тренувань.

3. Науково обґрунтовано застосування спеціальних фізичних вправ та нормобаричного гіпоксичного дихання для удосконалення фізичної підготовленості спортсменів, що спеціалізуються у бігу на 400 м на етапі спеціальної базової підготовки та встановити їх ефективність. Для визначення ефективності були використані тестові дистанції 30 м. 60 м, 100

м, 200 м, 400 м з низького старту, стрибки з місця та 5-ний стрибок, а також гарвардський степ-тест. Покращення результатів в обох групах, а особливо у ЕГ свідчить про ефективність даної методики тренувань на етапі спеціальної базової підготовки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Galvin H.M., Cooke K., Sumners D.P., et al. Repeated sprint training in normobaric hypoxia. British Journal of Sports Medicine. 2013. 477(Aspetar Supplement):i74-i79

2. Garvican L.A., Hammond K., Varley M.C., et al. Lower running performance and exacerbated fatigue in soccer played at 1600m. Int J Sports Physiol Perform 2013. May 22. [Epub ahead of print] [PubMed].

3. Girard O., Brocherie F., Morin J.-B.. Millet G.P. (2016). Running mechanical alterations during repeated treadmill sprints in hot versuchypoxic environments. A pilot study, Jornal of Sport Science, 2016. 34 (12), 1190-1198. DOI: 10.1080/02640414. 2015.1101482.

4. Kutek, T., Akhmetov, R., Vovchenko, I., Dmitrenko, S., Shaverskyi, V., Chernyshenko, T. Development and application of model characteristics for optimizing the educational and training process of qualified athletes. *Journal of Physical Education and* Sport. 2018. V. 18. № 2 (138). P. 933–936. https://efsupit.ro/index.php/archive?id=90

5. Rovniy A., Pasko V., Galimskyi V. Hypoxic training as the basis for the special performance of karate sportsmen. Journal of Physical Education and Sport, 2017. 17 (3), 1180-1185.

6. Аврутин С.Ю., Артюшенко А.Ф., Беца Н.Н. [и др.]. Легкая атлетика: учебник.; ред. В. И. Бобровник, С. П. Совенко, А. В. Колот. Киев : Логос, 2017. 760 с.

7. Амбражук И.И., Яковлев М.Ю. Особенности фармакологической коррекции при подготовке спортсменов-пловцов в условиях среднегорья. APRIORI. Серия : Естественные и технические науки. 2013. № 1. С. 1–10.

8. Ахметов Р., Кутек Т. Управління тренувальним процесом на основі аналізу взаємозв'язку спеціальної фізичної та технічної підготовленості кваліфікованих спортсменів. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації* : зб.

наук. пр. 2016. Вип. 2 (21). С. 159–163.

9. Бірюк С.В., Бірюк В.В. Олімпійський спорт: навчальний Миколаїв : Поліграфічне підприємство СПД Румянцева Г.В., 2017. 104 с.

10. Буков Ю.А. Диагностические возможности изменённой газовой среды в оценке функционального состояния спортсменов. *Проблемы функциональных состояний и адаптации в спорте* : материалы Научного симпозиума (27-28 мая 2016, Университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта). Санкт-Петербург. 2016. С.30-32.

11. Винничук Ю.Д., Гунина Л.М. Предикторы и маркеры функционального состояния спортсменов при тренировках в среднегорье. *Здоровье для всех*. 2014. № 2. С. 3–9.

12. Вовченко І.І., Погоруй А. О., Гедзюк Д. О. Тренування в умовах середньогір'я як засіб підвищення спортивного результату. *Фізичне виховання та спорт у контексті державної програми розвитку фізичної культури в Україні: досвід, проблеми, перспективи*. 2015. С. 10-13.

13. Ворошилов А.В., Патрикеев Г.В. Влияние тренировок в условиях среднегорья на подготовленность бегунов на средние дистанции. *Старт*. №2015. URL: start.esrae.ru/9-60.

14. Горбенко В.П., Степаненко Д.І., Новіков В.П. Теорія та методика легкої атлетики. Навчальний посібник, 2014. 266 с.

15. Горбенко В.П., Степаненко Д.І., Новіков В.П. Теорія та методика легкої атлетики. Навчальний посібник, 2014. 266 с.

16. Горлов А.С., Галица В.И. Диагностика и педагогический контроль технической и физической подготовленности легкоатлетов в спринте, прыжках в длину и метании копья. Учебно-методическое пособие, 2016. 148 с.

17. Гребенюк О. Взаємозв'язок фізичної та технічної підготовленості якоснова досягнення спортивного результату бігунів на 400 м з бар'єрами,*Слобожанський науково-спортивний вісник,* 2017. № 2(58), С. 29-33.

18. Гребенюк О. Підвищення рівня підготовленості бігунів на 400

м з бар'єрами засобами гіпоксичного впливу як основа досягнення спортивного результату», *Слобожанський науково-спортивний вісник*, 2018, № 6 (68), С. 59 – 64.

19. Дудник Е. Н., Глазачев О. С. Медико-физиологическое обоснование применения гипоксически-гипероксических тренировок в адаптивной физической культуре. *Адаптивная физическая культура*. 2012. Вып. 1 (49). С.2–4.

20. Ежова Н.М., Стрельникова И.В., Солнцева А.С. Влияние искусственной гипоксической тренировки на уровень специальной физической подготовленности квалифицированных гребцов. Проблемы и перспективы развития гребных видов спорта. Медико-биологические аспекты подготовки в гребных видах спорта. Казань, 2016. С. 17-20.

21. Ермаков С.С., Адашевский В.М., Сиволап О.А. Теоретическое и экспериментальное определение биомеханических характеристик бега. Физическое воспитание студентов. 2010. №4, С.26-29.

22. Зеленкова И.Е. Физиологические процессы гипоксической устойчивости спортсменов различной квалификации при дозированных физических нагрузках : дис. на соиск. уч. степени канд. мед. наук : спец.

23. Иванов Б.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. Изд-во «Лань», 2019. 2-е изд. перераб. и дополн. 224 с.

24. Исаев А.П., Эрлих В.В. Функциональное состояние кардиореспираторной системы бегунов в первые два дня деакклиматизации после двадцати дней пребывания в верхнем среднегорье. Вестник ЮурГУ. 2012. № 8. С. 34–37.

25. Иссурин В.Б. Блоковая периодизация спортивной тренировкпи. М.: Советский спорт, 2010. 288 с.

26. Караулова С., Маліков М. Удосконалення функціональної підготовленості спортсменок високої кваліфікації у процесі підготовки до міжнародних змагань. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2018. 1(64). С. 31-35

27. Караулова С.І. Порівняльна характеристика щодо оцінки

адаптаційних можливостей організму спортсменів, які спеціалізуються у бігу на короткі дистанції. Актуальні проблеми в сферах науки та шляхи їх вирішення : Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.; (20-21 листопда 2015, Київ). Київ. 2015. С. 12-16.

28. Караулова С.І. Теоретико-методичні аспекти управління тренувальним процесом спортсменок високої кваліфікації, які спеціалізуються у бігу на короткі дистанції, в олімпійському циклі підготовки : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. наук з фіз. виховання і спорту : [спец.] 24.00.01 "Олімп. і проф. спорт". Київ, 2020. 43 с.

29. Караулова СИ. Особенности планирования нагрузок спортсменов в системе многолетнего спортивного совершенствования. Актуальные проблемы подготовки спортсменов в олимпийских и национальных видах спорта на разных этапах многолетнего совершенствования. Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. (19 июня 2015, Чурачапча). Чурапча, Республика Саха (Якутия); ООП ЧГИФКиС; 2015. С. 54-57.

30. Кийко А.С., Мулик В.В. Влияние различных режимов прерывистой гипоксии на функциональное состояние квалифицированных альпинистов. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 15. Науково- педагогічні проблеми фізичної культури : зб. наук. праць. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. Випуск 5 (87) 17. С. 48-53.

31. Клочко Л.І., Байкіна Н.Г. Раціональна побудова тренувального процесу найсильніших бігунок марафону в умовах середньогір’я й високогірні. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2015. № 3 (47). С. 47-51.

32. Козлов К.В. Структура і зміст підготовки легкоатлетів у першій стадії багаторічного вдосконалення: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фіз. виховання і спорту : [спец.] 24.00.01 "Олімп. і проф. спорт". Київ, 2020. 22 с.

33. Козлова Е.К. Подготовка спортсменов высокой квалификации в условиях профессионализации легкой атлетики. Олимпийская литература, 2012. 368 с.

34. Коломейчук О.В. Характеристика гипоксической устойчивости спортсменов различных специализаций. Теория и практика физической культуры. 2013. № 1. С. 26.

35. Колчинская А. Механизмы действия традиционных и нетрадиционных средств повышения аэробной производительности спортсменов. Наука в олимпийском спорте. 2019. № 3. С.145-150.

36. Коробейніков Г.В., Коробейнікова Л.Г., Бріскін Ю.А., Дудник О.К., Міщенко В.С., Хабінець Т.О. Визначення нейродинамічних функцій у спортсменів високої кваліфікації в умовах тренувальних навантажень. Адаптаційні можливості дітей та молоді: матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції. ДЗ "ПНПУ ім. КД Ушинського". 2018. С. 125-128

37. Круцевич Т.Ю. Двигательная активность и качество жизни человека в современном обществе. *Спортивний вісник Придніпров'я.* 2018. № 1. С. 175-18.

38. Курашвили В.А. Программное обеспечение «Kinovea» для анализадвижений. *Вестник спортивных инноваций,* 2012. №32, С.13.

39. Кутек Т., Ахметов Р. Управління тренувальним процесом на основі аналізу взаємозв'язку спеціальної фізичної та технічної підготовленості кваліфікованих спортсменів: збірник наукових праць. Житомир, 2016. Вип 2. С. 159-164.

40. Полякова Т.Д., Кручинский Н.Г., Зубовский Д.К., Рыбина И.Л. Комбинированное применение нормобарической гипоксии и гемомагнитотерапии в условиях тренировочного процесса. Спортивна медицина, № 1–2, 2015. С. 106-111.

41. посібник. Миколаїв : Поліграфічне підприємство СПД Румянцева Г.В., 2017. 104 с.

42. Ровний, А.С., Пасько, В.В., Галимский, В.А. Гипоксические влияния как фактор оптимизации тренировочного процесса каратистов, *Единоборства,* 2018. №1(7). С. 46-57.

43. Рыбина И.Л. Особенности метаболических изменений при адаптации организма спортсменов циклических видов спорта к

тренировочным нагрузкам в условиях среднегорной подготовки. Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2016. № 1(38). С. 231-235.

44. Самоленко Т. В. Использование тренировок в горных условиях в олимпийском годичном цикле подготовки в беге на средние дистанции. Физическое воспитание студентов. 2012. № 3. С. 103–107.

45. Самоленко Т.В., Апайчев А.В. Теоретические аспекты подготовки спортсменок высокой квалификации в беге на средние дистанции в условиях среднегорья. Психология и педагогика: современные методики и инновации, опыт практического применения. 2014. № 7. С. 93-100.

46. Шевців У. Різновид фітнесу на уроках фізичної культури зі школярками старших класі в загальноосвітніх навчальних закладах/ Уляна Шевців, Ірина Грибовська // Спортивна наука України. – 2015. No3 (67). – С. 54–59.