

4517.115

84-442

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І
СПОРТУ УКРАЇНИ

ДИБА ТЕТЯНА ГРИГОРІВНА

УДК 796.072.2

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРВАЛЬНОГО
ГІПОКСИЧНОГО ТРЕНУВАННЯ У ЛЕГКОАТЛЕТІВ-БІГУНІВ ПРИ
СПОРТИВНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ АНАЕРОБНОЇ ГЛІКОЛІТИЧНОЇ
СПРЯМОВАНОСТІ**

24.00.01 - Олімпійський і професійний спорт

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата наук з фізичного виховання і спорту

Київ - 2002

Дисертацією є рукопис.
Робота виконана в Національному університеті фізичного виховання і спорту України, Державний комітет України з питань фізичної культури і спорту

Науковий керівник – кандидат біологічних наук, доцент **Рядзівський Павло Олександрович**, Національний університет фізичного виховання і спорту України, доцент кафедри фізичної реабілітації.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор **Смульський Валерій Леопідович**, Державний науково-дослідний інститут фізичної культури і спорту, заступник лабораторії харчування спортсменів,

доктор медичних наук, старший науковий співробітник **Миньковська Ірина Миколаївна**, Інститут фізіології ім. О.С. Богomoлаця, провідний науковий співробітник відділу з вивчення спортивних станів

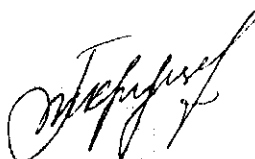
Провідна установа – Львівський державний інститут фізичної культури, кафедра олімпійського та професійного спорту, Державний комітет України з питань фізичної культури і спорту м. Львів

Захист відбудеться " 29 " березня 2002 р. о 14 год. 10 хв. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.8.29.01 Національного університету фізичного виховання і спорту України (03680, м. Київ-150, вул. Фізкультури, 1)

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету фізичного виховання і спорту України (03680, м. Київ-150, вул. Фізкультури, 1)

Автореферат розісланий " 26 " лютого 2002 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
доктор наук з фізичного
виховання і спорту, професор



Кравчук Т.Ю.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Нині легка атлетика отримала велике поширення в усьому світі і є Олімпійським видом спорту. З 1896 р. легка атлетика посідає центральне місце у програмі Ігор Олімпіад, на яких розігруються медалі у 46 видах легкої атлетики. Біг на різні дистанції включає 25 дисциплін і охоплює 60% у легкоатлетичній програмі сучасних Олімпійських Ігор. Високий рівень результатів у легкій атлетичі в даний час робить все більш складним встановлення нових світових рекордів. Наприклад, на чемпіонаті світу 1995 р. у Гетеборзі було встановлено лише три світових рекорди. А на XXVI Олімпійських Іграх в Атланті в легкій атлетичі було встановлено тільки два світових і три олімпійських рекорди.

Ігри XXVII Олімпіади стали гарною школою для наших спортсменів, тренерів, суддів, фахівців. Підсумки Ігор дозволили чітко виявити сильні та слабкі сторони олімпійського спорту, серйозні проблеми і подолати в організації та методиці підготовки спортсменів.

Методика та обсяг тренувальних навантажень у спортсменів високого класу постійно удосконалюється. Зараз у спринті обсяг та інтенсивність тренувальної роботи доведений до рівня, близького до межі функціональних можливостей організму. Подальше їхнє збільшення - не єдиний і далеко не найефективніший шлях підвищення спортивного результату.

Поряд з постійною розробкою традиційних методів підготовки спортсменів все більше значення, на думку В.Н.Платонова (1997-2001), здобуває розробка і використання нетрадиційних засобів і методів, які спрямовані на розширення меж функціональних резервів організму спортсмена, його анаеробної і аеробної продуктивності.

З часу підготовки до XIX Олімпійських Ігор у Мехіко (1968 рік), як нетрадиційний засіб підготовки спортсменів, стала використовуватися адаптація до низького pO_2 в умовах природної та штучної гіпоксії М.М.Сиротичіним, С.П.Летуновим (1965), Н.В.Лауер, А.З.Колчинською, З.І.Барбановою (1967), М.М.Філіпцовим (1986), В.С.Мищенко (1990), В.М.Платоновим і М.М.Булатовою (1996).

За рекомендацією Комітету з акліматизації при Держкомспорті СРСР з 1967 року 1-2 навчально-тренувальні збори на рік проводили спортсмени проводили в умовах середьогір'я. Разом з цим труднощі організації тренувального процесу спортсменів у гірських умовах, зниження їх працездатності в період акліматизації, та у зв'язку з цим необхідність більш тривалих тренувальних зборів в горах, організаційні та матеріальні труднощі відсутність необхідних умов для повноцінного тренувального процесу зробили необхідним пошук більш простих, але разом з тим, не менш ефективних засобів та методів, які замінюють гірські умови. Внаслідок цього в спортивній практиці стали застосовуватися різні модифікації гіпоксичного тренування: барокамери (В.А.Березовський, 1992), прилади для нормобаричної гіпоксії (Г.В.Серебровська, 1978-1988; М.І.Волков, 1995-2001).

У 1980-ті роки був запропонований новий метод підвищення загальної резистентності організму шляхом використання гіпоксичних газових сумішей, який успішно використовувався Р.Б.Стрелковим (1980-1994), А.В.Чижовим (1984-1992), О.П.Ткачук (1988-1994), А.М.Цигановою (1988-1994), А.В.Еренбургом (1990-1993), І.І.Кондрикінською (1990-1994).

Відомо, що протягом декількох тренувальних іборів та спеціальних іборів традиційне спортивне тренування не призводить до значного підвищення аеробної продуктивності і працездатності висококваліфікованих спортсменів, тоді як застосування спеціального спортивного тренування на тлі середовища з низьким парціальним тиском кисню (якщо брати результати досліджень В.М.Платонова, М.М.Булатової, М.І.Волкова, В.С.Мищенко, П.О.Радаєвського (1983-2001), сприяє суттєвому підвищенню максимального споживання кисню ($\dot{V}O_{2max}$) – основному показнику потужності всієї системи енергозабезпечення.

Важливість проблеми та недостатня кількість відомостей відносно до зниження парціального тиску O_2 у повітрі, яке вдихається, на організм легкоатлетів-бігунів на дистанції 200, 400 м, а також відсутність даних про можливість послідовного використання адаптації до гіпоксії в курсі інтервального гіпоксичного тренування на тлі планового тренувального процесу, відсутність рекомендацій щодо його використання у тренувальному процесі робить дослідження даного напрямку актуальним.

Змінок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконана в рамках Іншепного плану науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури та спорту на 1998-2000 роки (договір № 7/3). Об'єктом дослідження функціональної адаптації в процесі спортсменів, які спеціалізуються з питань спорту з порівняльним розвитком витривалості на різних етапах становлення спортивної майстерності (Методичний рекомендації (1991) №09/16).

Мета – вивчення впливу розробленого спеціального тренування на продуктивності висококваліфікованих бігунів на тлі спеціально створеного в бігу на відстані 200 і 400 м, за допомогою використання комбінованого методу гіпоксичного тренування – спеціально до гіпоксії навантаженого до зниженого парціального тиску кисню (PO_2) у повітрі, яке вдихається у процесі їх розбіжності.

Для досягнення мети досліджень були поставлені наступні завдання:

1. Вивчити вплив багаторічного спортивного тренування на стан функціональної системи дихання (ФСД), на анаеробну продуктивність, витривалість та спеціальну працездатність висококваліфікованих бігунів на дистанції 200 і 400 м.
2. Оцінити стан функціональної системи дихання, анаеробну (анікатитичну та гліколітичну) продуктивність, параметри кисневих режимів організму легкоатлетів, які спеціалізуються з бігу на дистанції 200 і 400 м, в умовах вдихання газових сумішей бідних киснем.
3. Виявити ефективність адаптації організму до роздільного впливу двох типів гіпоксії: до зниження парціального тиску O_2 у повітрі, що вдихається, і гіпоксії навантаження на стан ФСД, на анаеробну гліколітичну продуктивність і працездатність легкоатлетів бігунів на дистанції 200 і 400 м високої кваліфікації.
4. Розробити режими комбінованого методу гіпоксичного тренування для використання у тренувальному процесі легкоатлетів, які спеціалізуються в бігу на дистанції 200 та 400 м.
5. Проаналізувати за допомогою математичної моделі системи регулювання кисневих режимів організму, ефективність роздільного впливу двох типів гіпоксії – гіпоксії навантаження і

глікоєичної глікоєи в курсі інтервального глікоєичного тренування на тлі традиційного спортивного тренування на функціональну систему дихання, анаеробну гліколітичну продуктивність і працездатність легкоатлетів-бігунів на дистанції 200 і 400 м

Об'єкт дослідження - навчально-тренувальний процес легкоатлетів, які спеціалізуються з бігу на дистанції 200 і 400 м, з використанням нормобаричного інтервального глікоєичного тренування.

Предмет дослідження - зміни загальної та спеціальної працездатності, анаеробної гліколітичної продуктивності та функціональної системи дихання бігунів на 200 і 400 м під впливом адаптації до двох типів глікоєи: глікоєичної глікоєи з глікоєи навантаження в процесі їх роздільної дії.

Наукова новизна одержаних результатів:

- Вперше систематизовані відомості про стан функціональної системи дихання (ФСД) легкоатлетів-бігунів на дистанції 200 і 400 м.
- Розроблено та апробовано новий режим вдихання глікоєичних газових сумішей при підготовці легкоатлетів, які спеціалізуються з бігу на дистанції 200 і 400 м, для застосування на спеціально-підготовчому етапі річного циклу підготовки
- Доведено позитивний вплив адаптації до зниженого парціального тиску кисню у повітрі яке вдихається, в курсі ПТ у поліпшенні стану функціональної системи дихання, яке включає в себе зовнішнє дихання, кровообіг, дихальну функцію крові та механізми, які забезпечують тканинне дихання, у підвищенні анаеробної гліколітичної продуктивності та працездатності легкоатлетів-бігунів на дистанції 200 і 400 м.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці рекомендацій для підвищення анаеробної гліколітичної продуктивності та працездатності спортсменів, які спеціалізуються з легкоатлетичного бігу на 200 і 400 м, в курсі нормобаричного інтервального глікоєичного тренування на тлі традиційної спортивної підготовки бігунів.

Матеріали дисертаційної роботи використовуються у тренувальному процесі легкоатлетів даної спеціалізації у відділі легкої атлетики Державного комітету молодіжної політики, спорту і туризму України (що підтверджується актом вираження). Матеріали дисертаційної роботи також використовуються у процесі викладання курсу "Фізична реабілітація спортсменів" студентам-магістрам ІУФВСУ (що підтверджується актом вираження).

Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми, визначенні методології дослідження, є визначальним в організації та безпосередньому виконанні основного обсягу дослідницької роботи, інтерпретації результатів, а також у написанні роботи. У розробці окремих фрагментів роботи брали участь співавтори, що підтверджується спільними публікаціями.

Апробація результатів дисертації. Основні положення та висновки дисертаційної роботи повідомлені та обговорені на Міжнародній науковій конференції “Молода спортивна наука України” (Львів, 2000); II Всеукраїнській науково-практичній конференції “Фізична культура, спорт та здоров'я” (Харків, 2000); IV Міжнародному науковому конгресі “Олімпійський спорт і спорт для всіх: проблеми здоров'я, рекреації, спортивної медицини та реабілітації” (Фінш, 2000); науково-практичних конференціях кафедри фізичної реабілітації НУФВСУ та кафедри фізичної реабілітації.

Публікації. За темою дисертації опубліковано 9 праць, з них 8 - у спеціалізованих наукових виданнях (7 робіт - самостійні) науковому журналі “Теорія і методика фізичного виховання і спорту”, збірках наукових статей “Молода спортивна наука України” та “Слобожанському науково-спортивному виставку”, збірках статей з тез всеукраїнських і міжнародних науково-практичних конференцій.

Структура роботи. Дисертація опублікана на 197 сторінках, складається з вступу, огляду літератури, розділу методи та організації досліджень, 18 розділів основних досліджень, висновків, практичних рекомендацій. У роботі використано 197 літературних джерел, серед яких 15 робіт зарубіжних авторів. Матеріал дисертації вивчений, опрацьований і 29 рисунками.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі “Функціональні можливості та працездатність спортсменів при підвищених навантаженнях” порівняно зі спортсменами середньої ваги структура зміст і формування річкового циклу підготовки бігуниці на дистанції 200 і 400 м, фактори, що впливають на працездатність в бігу на дистанції 200 і 400 м. Розглянуто проблему кислотної недостатності під час ступені, а також класифікація гіпоксичних станів, типів гіпоксії. Описано структуру функціональної системи дихання та її нейрогуморальна регуляція патогенезу ступені гіпоксії. Проаналізовані результати використання адаптації до гіпоксії у спорті вищих досягнень та в медицині, у тому числі застосування нормобаричного інтервального гіпоксичного тренування (НІТ) у спорті вищих досягнень, а також режими проведення НІТ.

В другому розділі “Методи та організація досліджень” обґрунтовуються методи, методики і засоби реалізації програми досліджень.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених задач був використаний комплекс взаємодоповнюючих методів та методичних прийомів:

1. Анкетування, аналіз змагальної діяльності.
2. Педагогічне тестування.
3. Лабораторні дослідження з використанням комплексної методики, яка включає визначення основних показників зовнішнього дихання: хвилинного об'єму дихання (ХОД), дихального об'єму (ДО), частоти дихання (ЧД), дільності втрати вуглекислого газу (АВ), кровообігу: хвилинного об'єму крові (ХОК), ударного об'єму крові (УОК), частоти серцевих скорочень (ЧСС).

артеріального тиску (АТ); дихальної функції крові: концентрація гемоглобіну (Hb), кисневої ємності крові (КЕК), насичення артеріальної крові киснем (S_aO_2), вмісту в ній лактату під час велоергометричних навантажень та у стані спокою.

4. Методи математичного моделювання функції системи дихання, анаеробних можливостей організму спортсменів.
5. Методи математичної статистики.

Коротка характеристика об'єкту вивчення, контингенту та організації досліджень

Дослідження проводилися на базі Національного університету фізичного виховання і спорту України (кафедра фізичної реабілітації). На спеціально-підготовчому етапі річного циклу підготовки, у процесі порівняльно-послідовного непланованого експерименту, який складається з трьох етапів, було обстежено 12 легкоатлетів-бігунів на дистанції 200 і 400 м чоловіків віком від 18 до 24 років (середній вік $21,0 \pm 0,78$ року), які мають масу тіла $73,9 \pm 1,4$ кг, довжину тіла $179,4 \pm 1,5$ см, спортивну кваліфікацію - МС, КМС і стаж заняття легкою атлетикою від 5 до 7 років (було виконано 46 вимірювань та опрацьовано 1656 параметрів). **Перший етап** - початкове тестування анаеробної продуктивності і працездатності спортсменів, **другий** - повторне тестування після 2-тижневої традиційної планової спортивної підготовки без ПТ, **третій** - тестування анаеробної гліколітичної продуктивності і працездатності, проведене після закінчення 2-тижневого комбінованого тренування (ПТ на тлі ТСТ), за результатами якого оцінювали ефективність застосування нормобаричного інтервального гіпоксичного тренування при підготовці легкоатлетів-бігунів на 200 і 400 м (рис. 1).

Методика проведення ПТ. Нами був використаний метод нормобаричного інтервального гіпоксичного тренування (ПТ), який здійснювався на тлі традиційного спортивного тренування (ТСТ). Дотримуючись принципу ступінчастої адаптації, запропонованого ще М.М.Сиротніним (1949), у курсі проведеного нами ПТ у перші два дні спортсмени вдихали гіпоксичну газову суміш (ГС) з 11% кисню, потім протягом тижня - з 10% і в останні дні - з 9% O_2 . Тривалість вдихання гіпоксичної суміші та нормоксичних інтервалів 1 хв., кількість серій у сеансі - 30 (загальна тривалість гіпоксичного впливу - 30 хв.). Курс ПТ - 15 днів. ГС подавався апаратом "Гіпоксікатор" - приладом, який конвертує оточуюче повітря з 20,9% O_2 у ГС з вмістом O_2 в азоті від 8 до 20%.

Для об'єктивної характеристики результатів ПТ, оцінки її ефективності до і після курсу комбінованого ПТ були проведені споксичний тест за А.З.Корніцького (1992) і ряд непланованих тестів: велоергометричне тестування (ВЕТ), біг 30 м і 150 м з низького старту, біг 300 м з високого старту, стрибок у довжину з місця.

На всіх трьох етапах дослідження вміст Hb і лактату в каплярній крові (взятої з гіпертермованої фаланги пальця руки об'ємом 10 мкл) визначали спектрометричним методом на біохімічному аналізаторі LP-400 фірми "Dr. Lange" (Німеччина) за допомогою стандартних наборів реактивів.

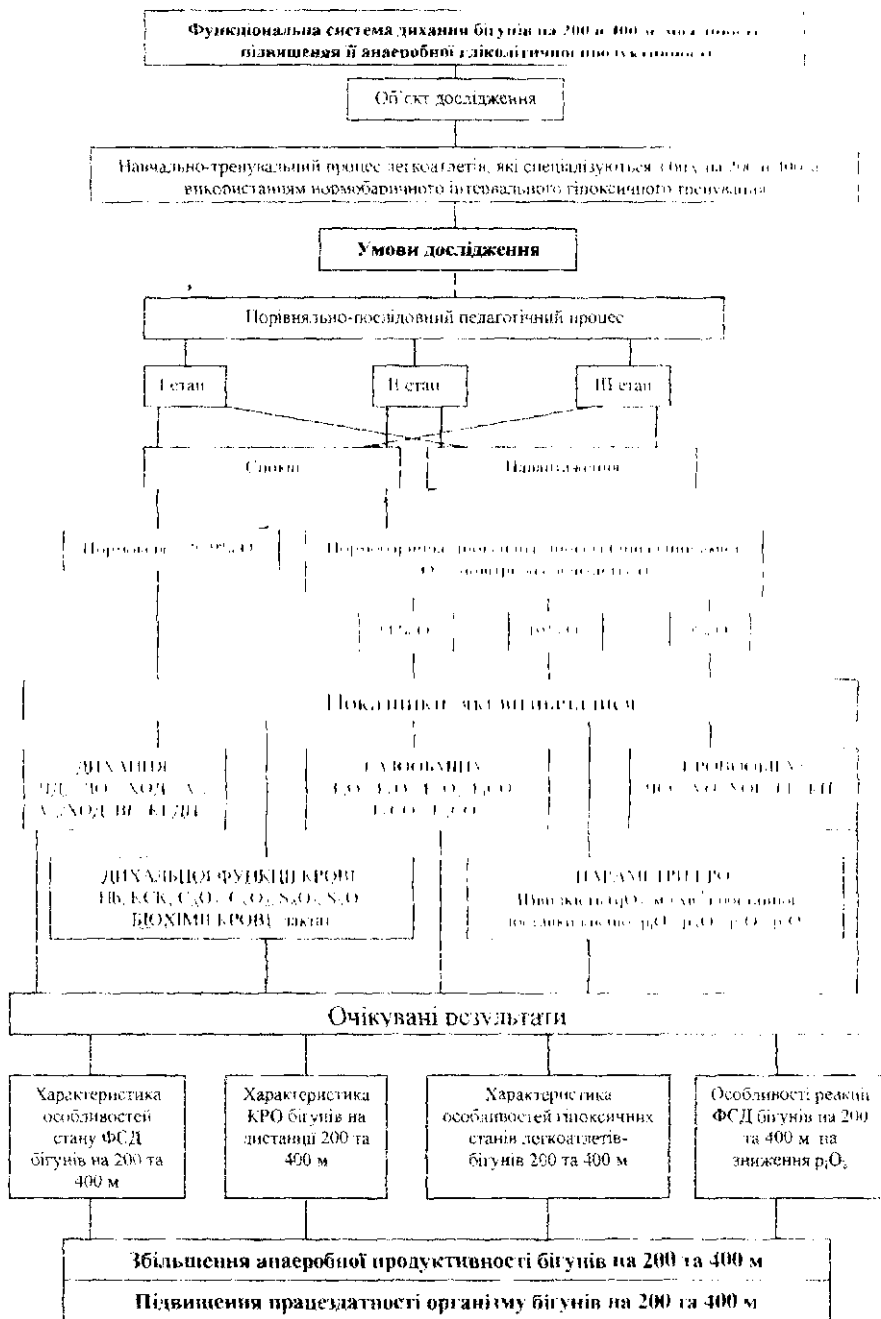


Рис. 1. Схема досліджень бігунів на дистанції 200 і 400 м високої кваліфікації.

Гіпоксичний тест (ГТ). Для спортсменів вміст кисню у гіпоксичній суміші, яку вдихали легкоатлети, становив 11%. Вдихання ГС-П тривало 10 хвилин. При нормальному вмісті кисню (20,9%) у повітрі, яке вдихалося, до вдихання ГС, а також на 3-ій та 8-ій хвилинах вдихання ГС реєструвалися: ЧД, ХОД, ДО, газовий склад повітря, яке вдихалося, та альвеолярного повітря. Протягом усього тесту безперервно реєструвалися S_{O_2} і CHC .

Математична обробка статистичного матеріалу проводилася на комп'ютері IBM PS з використанням процесора Pentium II і статистичних пакетів STADIA, STATGRAPHICS, STATISTICA.

У третьому розділі "Фізіологічні показники стану тренуваності організму легкоатлетів бігунів на дистанції 200 і 400 м" наведена структура і ситуація з проведення ретроспективної обстежених нами бігунів. Дослідження ефективності впливу гіпоксичної гіпоксії в курсі комбінованого ГТ на функціональні можливості організму і транспортовість легкоатлетів бігунів на 200 і 400 м високої кваліфікації проводилися у підготовчому періоді на зимовому спеціалізовано-підготовчому етапі, який характеризується найбільшим обсягом навантаження швидкісної спрямованості, а також спеціальної силової та стрибкової підготовки.

У розділі також представлені фізіологічні показники стану тренуваності організму бігунів на дистанції 200 і 400 м. Наша задача в даному розділі досліджень передбачала вивчення стану функціональної системи дихання (ФСД) спортсменів-легкоатлетів (бігунів на 200 і 400 м) як у стані відносного спокою, так і в умовах напруженої м'язової діяльності.

Зміни, які відбуваються під впливом систематичних занять спортом, адекватні характеру навантаження (анаеробного, аеробного) залежно від спрямованості виконуваної роботи і мають специфічний характер. Залежно від спеціалізації показники функціональної підготовленості спортсмена виявляються різними навіть в одному виді спорту, у даному випадку в легкій атлетичі.

Як показали наші дослідження, бігуни на дистанції 200 і 400 м здатні переносити великі фізичні навантаження, максимально утилізуючи O_2 зі змішаної венозної крові, при цьому в організмі спортсменів відбуваються зрушення, характерні для III субкомпенсованого ступеня гіпоксії навантаження за класифікацією М.М.Фліппова (1983), тобто навантаження з декомпенсацією, яка настає, без пошкоджувальних змін в організмі спортсменів, що забезпечується більш бездоганною функцією ФСД, ніж у нетренованих (рис. 2).

Для виявлення реакції організму спортсменів на гіпоксичну гіпоксію був проведений **гіпоксичний тест**. Під час його проведення нами була визначена артеріальна гіпоксемія, напруга O_2 в артеріальній крові була на рівні нижче критичного (на 2-4 мм рт.ст. нижче 80 мм рт.ст.), що вказувало на прояв тканинної гіпоксії з декомпенсацією, що настає (III субкомпенсований - IV декомпенсований ступінь гіпоксичної гіпоксії за А.З.Козинською, 1983).

Таким чином, споживання кисню було вище нормоксичних значень, і ГС-П можна рекомендувати для вдихання під час ГТ. Так, як під час вдихання ГС напруга O_2 в артеріальній крові (p_{dO_2}) не повинна коливатися нижче 48 мм рт.ст. більше, ніж на 2-4 мм рт.ст., при цьому тканинна гіпоксія тільки починає розвиватися, її пошкоджувальна дія на клітини та їх структурні елементи ще не виявляється, тому що дія гіпоксичного агента надто коротка. Разом з тим у зв'язку

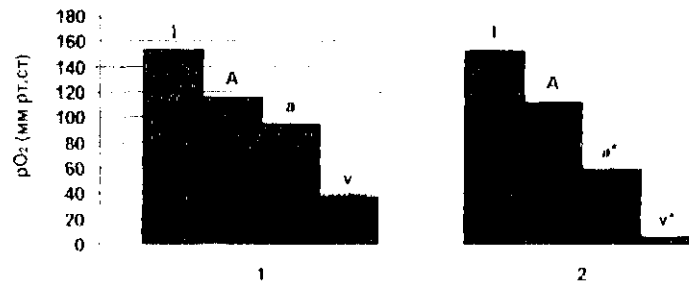


Рис. 2. Каскади парциальної тиску кисню (pO_2 – мм рт.ст.) в легенях (i), альвеолах (A), напруга O_2 в артеріальній (a) і змішаній венній крові (v) у легкоатлетів-бігунів на 200 і 400 м у спокої (1) і при фізичному навантаженні знямаксамальної потужності (2);

* - відмінність між значеннями показників на різних етапах дослідження вірогідна ($p < 0,05$).

з збільшенням вентиляторних обсягів, обсягу циркулюючої крові при вдиханні ПТС із данім відсотковим вмістом O_2 відбувається збільшення кровопостачання життєво важливих органів (головний мозок, серце, легені, печінка) (А.З.Колчинська, 1983), що благотворно позначається на стані всього організму в цілому.

У четвертому розділі "Ефективність застосування інтервального гіпоксичного тренування в практиці підготовки легкоатлетів-бігунів на дистанції 200 і 400 м" розглянуто вплив гіпоксії навантаження і гіпоксичної гіпоксії на функціональну систему дихання бігунів на дистанції 200 і 400 м.

Результати проведених досліджень в умовах нормоксії у спокої до і після курсу ПТТ показали, що проведення 15 сеансів ПТТ на глі ТСТ мало більш виражений вплив на ФСД спортсменів, ніж традиційне планове тренування без ПТТ.

У результаті проведеного 15-денного курсу нормобаричного ПТТ у легкоатлетів-бігунів на 200 і 400 м відбулося значне збільшення вмісту гемоглобіну в крові ($p < 0,05$) (табл. 1). Підвищення вмісту гемоглобіну обумовило збільшення кислової ємності крові, а також збільшення вмісту кисню в артеріальній, змішаній венній крові (CaO_2 , CvO_2). Внаслідок збільшення вмісту гемоглобіну в крові поліпшилося кровопостачання працюючих тканин і органів, підвищується працездатність, зменшуються нагромадження не окислених продуктів в організмі, що сприяє позитивному запальному стану організму і підвищенню працездатності.

Швидкість доставки кисню тканинам – один з найважливіших факторів, які впливають на енергозабезпечення м'язів, тому що швидкість ресинтезу АТФ у мітохондріях скелетних м'язів, де утворюється близько 90% усієї необхідної енергії, знаходиться у відповідній залежності від концентрації або напруги кисню в клітині.

Для підтримки напруги O_2 у мітохондріях на рівні вище критичного значення, при якому не зберігаються умови для адаптивної регуляції клітинного обміну, напруга O_2 на зовнішній клітинній мембрані повинна складати не менше 15-20 мм рт.ст. Для його підтримки і нормального

Таблиця 1
Показники дихальної функції крові обстежених легкоатлетів-бігунів на 200 і 400 м

Показники	Етапи дослідження		
	I	II	III
Hb, г·л ⁻¹	138,0±1,848	142,0±1,18	151±1,36*
КСК, мл·л ⁻¹	187,68±1,91	193,1±1,2346	205,36±1,56*
СаО ₂ , мл·л ⁻¹	183,2±2,43	188,8±2,16	201,21±1,93*
СvО ₂ , мл·л ⁻¹	134,0±3,57	138,3±2,83	149,5±2,78*
(a-v)O ₂ , мл·л ⁻¹	49,2±3,21	50,5±2,93	51,7±2,65

Примітки. * - відмінність між значеннями показників на різних етапах дослідження вірогідна ($p < 0,05$).

функціонування м'язів напруга кисню в артеріолах, які доставляють кров безпосередньо до працюючих м'язів, повинна складати близько 40 мм рт.ст., а в магістральних артеріях - 80-90 мм рт.ст. У легеневих альвеолах, де здійснюється газообмін між кров'ю та атмосферним повітрям, напруга O₂ складає приблизно 110 мм рт.ст., у повітрі, яке вдихається - 150 мм рт.ст. (М.І.Волков, Е.М.Несен, А.А.Осипенко, С.М.Корсун, 2000)

У наших дослідженнях парціальний тиск кисню в артеріальній крові (p_aO₂) після 15 сеансів ПТ на тлі планового тренувального процесу збільшився з 95,2 мм рт.ст. до 111 мм рт.ст. (на 16,6% ($p < 0,05$)), після проведення одного традиційного спортивного тренування такої зміни не спостерігалося ($p > 0,05$) (рис. 3). Про позитивний вплив адаптації до гіпоксії свідчить опосередкований вплив на швидкість ресинтезу АТФ у мітохондріях кістякових м'язів у курсі нормобаричного ПТ і тим самим на анаеробні алактатні системи енергозабезпечення висококваліфікованих бігунів на 200 і 400 м.

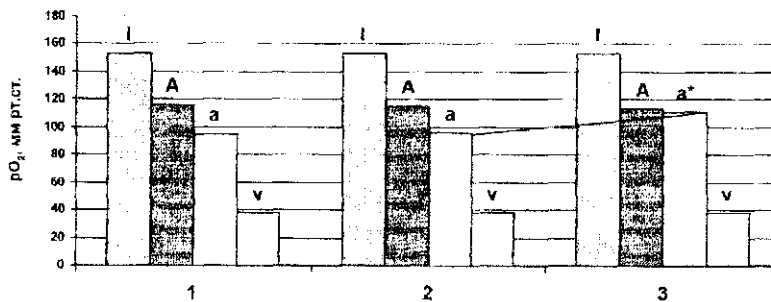


Рис. 3. Зміна каскадів парціального тиску O₂ у легкоатлетів-бігунів на дистанції 200 і 400 м у спокої при першому обстеженні (1), після 2-тижневої ТСТ без ПТ (2) і після 15-денного курсу ПТ на тлі ТСТ (3);

* - відмінність між значеннями показників на різних етапах дослідження вірогідна ($p < 0,05$).

В результаті курсу ІГТ у спокої вірогідно зросла економічність кисневих режимів організму (КРО) обстежених легкоатлетів ($p < 0,05$), що проявилось в зниженні гемодинамічного (ГЕ) і вентиляційного еквівалентів (ВЕ), а також у достовірному збільшенні кисневого пульсу (КП) і кисневого ефекту дихального циклу (КЕ/ДЦ) (табл. 2).

Таблиця 2

Показники економічності КРО легкоатлетів-бігунів на 200 і 400 м у спокої, при першому (I) обстеженні, після 2-тижневої ТСТ без ІГТ (II) і після 15-денного курсу ІГТ на тлі ТСТ (III)

Етапи дослідження	Показники			
	ГЕ	ВЕ	КП, мл·хв ⁻¹	КЕ/ДЦ, мл·хв ⁻¹
I	20,4±0,17	31,7±0,47	3,6±0,08	13,9±0,5
II	20,3±0,169	30,9±0,46	3,77±0,084	14,6±0,53
III	17,9±0,152*	28,4±0,426*	4,3±0,082*	17,8±0,645*

Примітки. * - відмінність між значеннями показників на різних етапах дослідження вірогідна ($p < 0,05$)

Підвищення ефективності кисневих режимів організму спортсменів (табл. 3) проявилось в зменшенні кількості повітря вентилязованого через легені і альвеоли, зниженні кількості циркулюючої артеріальної і змішаної венозної крові для споживання практично такої ж кількості кисню, що і до застосування адаптації до гіпоксії в курсі ІГТ (I етап дослідження - 242 мл, II етап дослідження - 249 мл, III етап дослідження - 269 мл).

Таблиця 3

Показники ефективності КРО легкоатлетів-бігунів 200 і 400 м у спокої, при першому (I) обстеженні, після 2-тижневої ТСТ без ІГТ (II) і після 15-денного курсу ІГТ на тлі ТСТ (III)

Етапи дослідження	Показники			
	q_{VO_2} , l·h ⁻¹	q_{VO_2} , l·h ⁻¹	q_{VO_2} , l·h ⁻¹	q_{VO_2} , l·h ⁻¹
I	5,959±0,12	4,504±0,08	3,74±0,08	2,71±0,058
II	5,81±0,117	4,46±0,079	3,9±0,083	2,94±0,062
III	5,35±0,107*	4,17±0,075*	3,6±0,072*	2,6±0,052*

Примітки. * - відмінність між значеннями показників на різних етапах дослідження вірогідна ($p < 0,05$)

Порівняння показників стапу ФСД в умовах гіпоксичного тесту, проведеного до і після інтервального гіпоксичного тренування, дозволило оцінити ступінь адаптації до штучної гіпоксії.

Після курсу ІГТ p_aO_2 у бігунів на дистанції 200 і 400 м як в умовах нормоксії, так і на 3-ій і на 8-ій хвилині вдихання ГТС-11 вірогідно ($p < 0,05$) зросло (з 49,8±1,29 мм рт.ст. до 58,0±1,36 мм рт.ст.), зменшився ступінь венозної гіпоксемії, тому що p_vO_2 у цих умовах вірогідно збільшилося з 20,14±0,4 мм рт.ст. до 22,8±0,38 мм рт.ст. ($p < 0,05$).

Тестування на велоергометрі показало, що після курсу ІГТ межа алактатна потужність зросла на 12,4%, а межа лактатна потужність 60 сек. роботи зросла на 7,5% ($p < 0,05$). Також

збільшилася відносна потужність: алактатна - на 11,7%, лактатна - 8,5%. При збільшенні потужності навантаження вміст лактату в крові вірогідно не змінився ($p > 0,05$), що дозволяє говорити про те, що спортсмени після курсу ПТ переносили анаеробне (гликолітичне) навантаження більшої потужності без додаткового нагромадження лактату в крові (табл. 4).

Таблиця 4

Біоенергетичні критерії ефективності тренування з використанням ПТ

Етапи дослідження	Показники					
	Wmax15c, Вт	Wmax15c на кг маси, Вт·кг ⁻¹	Wmax60c, Вт	Wmax60c на кг маси, Вт·кг ⁻¹	L, д	КБ, л
I	618,5±16,3	8,32±0,67	56,29±12,95	4,89±0,17	11,61±0,39	10,85±0,08
II	583,0±16,7	7,89±0,66	65,73±10,59	4,97±0,14	11,18±0,38	11,20±0,08
III	655,2±13,2*	8,81±0,93*	69,32±12,7*	5,39±0,24*	11,60±0,39	10,15±0,07*

Примітка: W - потужність навантаження (анаеробного алактатного і лактатного);

L - вміст молочної кислоти (лактату) в артеріальній крові;

КБ - кисневий борг;

* - відмінність між значеннями показників на різних етапах дослідження вірогідна ($p < 0,05$).

Про наявність зкавінної гіпоксії при напруженій м'язовій діяльності, крім вмісту лактату свідчить і величина кисневого боргу. Кисневий борг після максимального 60 сек. велоергометричного навантаження зменшився з 11,20±0,08 л до 10,15±0,07 л, що свідчить про підвищення потужності та економічності функціональної системи дихання після систематичного роздільного впливу двох типів гіпоксії (гіпоксичної гіпоксії та гіпоксії навантаження) на організм спортсменів.

Як видно з наведених у таблиці 4 даних, застосування курсу ПТ призвело до вираженого погіршення показників, які характеризують анаеробний обмін бігунів на дистанції 200 і 400 м.

Після курсу ПТ зростає ефективність і економічність кисневих режимів організму легкоатлетів-бігунів на 200 і 400 м при велоергометричному навантаженні біля максимальної потужності (табл. 5, 6).

Таблиця 5

Показники ефективності КРО обстежених легкоатлетів-бігунів на дистанції 200 і 400 м під час велоергометричного навантаження біля максимальної потужності при першому обстеженні (I), після 2-тижневої ТСТ без ПТ (II) і після 15-денного курсу ПТ на її ТСТ (III)

Етапи дослідження	Показники			
	$q_{O_2}/\text{ПО}$	$q_{O_2}/\text{ЛЮ}$	$q_{O_2}/\text{ЛЮ}$	$q_{O_2}/\text{ЛЮ}$
I	5,098±0,1	1,098±0,078	1,018±0,017	0,057±0,001
II	4,983±0,095	1,038±0,081	1,016±0,016	0,046±0,001
III	4,641±0,092*	3,871±0,077*	1,046±0,019	0,046±0,0009

Примітки: * - відмінність між значеннями показників на різних етапах дослідження вірогідна ($p < 0,05$).

Таблиця 6

Показники економічності КРО обстежених легкоатлетів-бігунів на дистанції 200 і 400 м під час велоергометричного навантаження білямаксимальної потужності при першому обстеженні (I), після 2-тижневої ТСТ без ІГТ (II) і після 15-денного курсу ІГТ на тлі ТСТ (III)

Етапи дослідження	ІГТ	Показники		
		ІВ	КП, мл·уд ⁻¹	КЕЩ, мл·дих ⁻¹
I	6,17±0,08	27,1±0,32	16,57±0,23	62,2±0,7
II	6,0±0,084	26,5±0,31	16,99±0,237	65,1±0,73
III	5,54±0,72*	24,7±0,37*	17,96±0,242*	71,7±0,92*

Примітки. * - відмінність між виміряними показниками на різних етапах дослідження вірогідна ($p < 0,05$).

Наведені дані свідчать про те, що в обстежених спортсменів до курсу ІГТ велоергометричне навантаження межевої потужності супроводжувалося III-IV субкомпенсованим ступенем гіпоксії навантаження з декомпенсацією, яка нагугнала (за М.М.Філіпповим, 1983), а після курсу ІГТ тільки III субкомпенсованим ступенем гіпоксії навантаження, що може свідчити про розвиток окислювальних механізмів енергозабезпечення та можливість зносити фізичні навантаження більшого обсягу.

У результаті адаптації до двох типів гіпоксії (гіпоксії навантаження та гіпоксичної гіпоксії) в курсі ІГТ, який був проведений на тлі ТСТ, покращилися також і показники спеціальної працездатності бігунів на дистанції 200 і 400 м, дані про які наведені в таблиці 7.

Таблиця 7

Показники спеціальної працездатності бігунів на дистанції 200 і 400 м при першому обстеженні (I), через 2 тижні ТСТ без ІГТ (II) і після 15-денного курсу ІГТ на тлі ТСТ (III)

Етапи дослідження	Показники			
	30 м з старту, (с)	150 м з старту, (с)	300 м з старту, (с)	Стр. від змісту, (м)
I	4,016±0,025	17,43±0,071	40,35±0,61	2,79±0,027
II	3,918±0,037	17,13±0,088	39,35±0,618	2,92±0,027
III	3,828±0,041	16,96±0,082	37,91±0,635	2,99±0,038

Позитивний ефект ІГТ виявився на показниках анаеробної гліколітичної спроможності, яка оцінювалася за результатами бігу на 300 м. Результат першого етапу досліджень 40,35 с, другого (до використання ІГТ) - 39,35 с, третього - 37,91 с (ІГТ на тлі ТСТ). Позитивні зрушення спостерігаються і за результатами тесту, який оцінює алактатні анаеробні спроможності спортсменів. Так, у контрольному бігу на 30 м результати 4,2 с і 3,9 с, зафіксовані на I і II етапах дослідження до початку курсу ІГТ, покращилися до 3,8 с після завершення курсу інтєрвального гіпоксичного тренування.

У бігу на 150 м вихідні результати 17,43 с і 17,13 (I і II етап) покращилися до 16,96 с. Збільшилася довжина польоту у стрибках в довжину з місця при контрольному тестуванні з 2,79 м і 2,90 м до 2,99 м відповідно трьом етапам дослідження.

Таким чином, як свідчить аналіз представлених показників загальної та спеціальної працездатності легкоатлетів-бігунів на 200 і 400 м, застосування розробленого нами режиму ПТГ, хвилинні вдихання ГГС – 9, 10, 11, які чергуються з хвилинними нормоксичними інтервалами при підготовці висококваліфікованих бігунів на дистанції 200 і 400 м викликає помітні поліпшення в стані ФСД, підвищенні анаеробної гліколітичної продуктивності та спортивній працездатності.

У п'ятому розділі "Дослідження функціональної системи дихання легкоатлетів-бігунів на дистанції 200 і 400 м на математичній моделі системи регулювання кисневих режимів організму" описане дослідження системи регулювання кисневих режимів організму (СРКР) легкоатлетів-бігунів на 200 і 400 м за допомогою математичної моделі.

Для більш повної оцінки впливу проведеного 15-денного курсу нормобаричного інтервального гіпоксичного тренування на стан функціональної системи дихання, на анаеробну екологічну продуктивність і працездатність ми порівнювали модельні характеристики параметрів ФСД бігунів на 200 і 400 м з аналогічними даними провідних спортсменів України як у стані спокою, так і при навантаженнях білямаксимальної потужності до і після застосування ПТГ.

Специфіка тренувальних навантажень у легкоатлетичному бігу на 200 і 400 м впливає на мобілізацію анаеробних механізмів енергозабезпечення, яку ми враховували в проведенні нами тестів і включили в модель, яка спрямована на оцінку анаеробних (алактатних і гліколітичних) можливостей організму.

Параметри модельних характеристик системи регулювання кисневих режимів обстежених наших бігунів на дистанції 200 і 400 м при навантаженні білямаксимальної потужності представлені на рисунку 4.

15-денний курс ПТГ призвів до підвищення економічності ФСД обстежених атлетів при навантаженні білямаксимальної потужності, наблизив їх до модельних показників провідних легкоатлетів-лідерів високої кваліфікації.

Таким чином, моделювання параметрів ФСД організму спортсмена, його функціонального стану дозволяє корегувати процес спортивної підготовки бігунів на дистанції 200 і 400 м у річному циклі підготовки.

Результати проведених нами досліджень дозволяють зробити висновок, що комбінований метод тренування – інтервальне гіпоксичне тренування, проведене на тлі традиційного спортивного тренування, є ефективним додатковим засобом підвищення працездатності та анаеробної продуктивності бігунів на дистанції 200 і 400 м. Він призводить до швидшого підвищення досліджуваних показників, ніж таке тренування без курсу ПТГ.

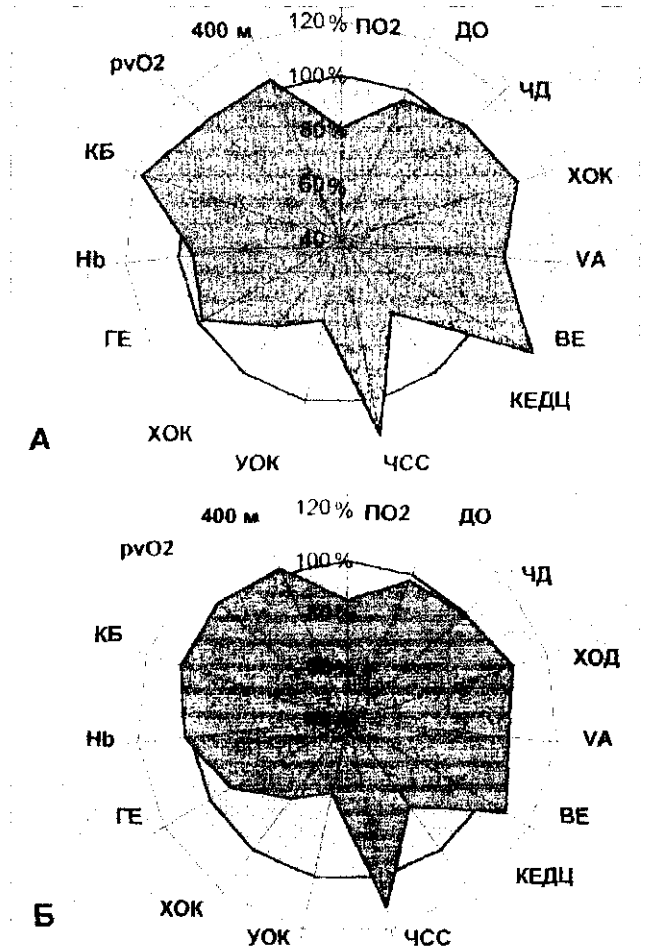


Рис. 4. Моделльні характеристики параметрів функціональної системи дихання і спеціальної працездатності легкоатлетів-бігунів на дистанції 200 і 400 м при навантаженнях біля максимальної потужності (А – до курсу ПТ, Б – після 15-денного курсу комбінованого ПТ).

ВИСНОВКИ

- 1) Використання в тренувальному процесі спортсменів природного та штучного гіпоксичного тренування сприяє розвитку функціональної системи дихання, підвищує аеробну та анаеробну продуктивність, а також загальну і спеціальну працездатність. У видах спорту з перевагою анаеробних процесів енергозабезпечення дані про вплив штучної і природної гіпоксії на організм спортсменів майже відсутні.

2. В результаті багаторічного спортивного тренування легкоатлети здатні переносити більші, ніж нетреновані, фізичні навантаження, максимально споживаючи O_2 в змішаній венозній крові (парціальний тиск O_2 у змішаній венозній крові при навантаженні білямаксимальної потужності становив $7,1 \pm 0,06$ мм рт.ст.) без пошкоджуючих змін в організмі, що забезпечується більш досконалою функцією функціональної системи дихання.
3. При вдиханні гіпоксичної газової суміші з 11% кисню легкоатлети-бігуни на дистанції 200 і 400 м відчували на собі III субкомпенсований ступінь гіпоксичної гіпоксії, що виявлялося у вираженій артеріальній гіпокемії, тобто парціальний тиск кисню в артеріальній крові був нижчий, ніж критичний рівень, і дорівнював $49,1 \pm 0,98$ мм рт.ст., що стало пусковим механізмом для включення адаптаційних процесів в організмі спортсменів.
4. Виявлено, що інтенсивне гіпоксичне тренування, яке проводилося на тлі традиційного спортивного тренування, сприяє підвищенню можливостей організму спортсменів до анаеробного гліколітичного навантаження більшої потужності (на 7,8%) без збільшення вмісту лактату в крові ($p < 0,05$). Більша межа алактатна потужність навантаження (на 12,4%), призводить до збільшення загальної та спеціальної працездатності легкоатлетів-бігунів на 200 і 400 м.
5. Встановлено, що 15-денний курс нормобаричного інтервального гіпоксичного тренування, який проводився на тлі традиційного спортивного тренування у бігунів на 200 і 400 м, призводить до істотного поліпшення стану функціональної системи дихання, до підвищення економічності та ефективності кисневих режимів організму - зниженню пульсової та кисневої вартості роботи ($p < 0,05$).
6. Після курсу інтервального гіпоксичного тренування виникає адаптація до гіпоксичної гіпоксії, тому що при проведенні гіпоксичного тесту III субкомпенсований ступінь гіпоксичної гіпоксії переходить у II компенсований ступінь, що виявляється у підвищенні напруги кисню в артеріальній крові на 2-3 мм рт.ст. вище критичного рівня і складає $53,5 \pm 1,57$ мм рт.ст.
7. Для переважного підвищення анаеробної гліколітичної продуктивності у легкоатлетів-бігунів на 200 і 400 м на етапі підготовки до змагань рекомендувати такі 15-денний режим нормобаричного інтервального гіпоксичного тренування: хвилинні гіпоксичні експозиції, які чергуються з хвилинними нормоксичними паузами. У перші два дні рекомендується вдихати гіпоксичну газову суміш з 11% кисню, потім протягом тижня - з 10% кисню і в останні дні - з 9% кисню.
8. Використання модельних характеристик функціонального стану організму в системі спортивної підготовки дозволяє більш точно оцінити ефективність тренувального процесу та засобів його оптимізації, зокрема, вплив комбінованого методу тренування (інтервального гіпоксичного тренування на тлі традиційного спортивного тренування) на

стан функціональної системи дихання, на анаеробну гліколітичну продуктивність легкоатлетів-бігунів на дистанції 200 і 400 м.

Список робіт, опублікованих за темою дисертації:

1. Дыба Т.Г. Тренування в горах та штучне гіпоксичне тренування в системі підготовки спортсменів // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. - № 1.- 2000.- С. 8-12.
2. Дыба Т.Г. Використання штучного гіпоксичного тренування в легкоатлетичному спринті // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. - № 2-3 - 2000.- С. 8-12.
3. Дыба Т.Г. Особливості методики гіпоксичного тренування в легкоатлетичному спринті // Молода спортивна наука України. Збірник наукових статей аспірантів галузі фізичної культури та спорту. Випуск 3. Львів. - 1999. - С. 324-332.
4. Дыба Т.Г. Ефективність використання штучного гіпоксичного тренування в системі підготовки легкоатлетів-спринтерів // Молода спортивна наука України. Збірник наукових статей аспірантів галузі фізичної культури та спорту. Випуск 4. Львів. - 2000.- С. 230-232.
5. Дыба Т.Г., Радзівський П.О. Ефективність використання інтервального гіпоксичного тренування у легкоатлетів-спринтерів // Молода спортивна наука України. Збірник наукових статей аспірантів галузі фізичної культури та спорту. Випуск 5. Львів. - 2001.- С. 324-326.
6. Дыба Т.Г. Влияние курса нормобарической интервальной гипоксической тренировки на состояние функциональной системы дыхания и физическую работоспособность легкоатлетов-спринтеров // Харківський художньо-промисловий інститут, 2000. - № 15. - С. 18-23.
7. Дыба Т.Г. Эффективность воздействия гипоксии на функциональные возможности организма и работоспособность легкоатлетов-спринтеров // Слобожанський науково-спортивний вісник: Зб. наук. праць / Держкомітет України з фіз. культури і спорту; ХДЦФК. - Харків. - 2000. - Вып. 3. - С.65-71.
8. Дыба Т.Г., Радзівський П.А. Зависимость состояния функциональной системы дыхания от содержания гемоглобина в крови при гипоксии // Матеріали науково-методичної конференції "Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я в сучасному суспільстві", - Луцьк. - 1999.- С. 801-806.
9. Дыба Т.Г. Использование искусственной гипоксической тренировки (ИГТ) в системе подготовки легкоатлетов-спринтеров // II Всеукраїнська науково-практична конференція для студентів та аспірантів фізкультурних навчальних закладів "Фізична культура, спорт та здоров'я" Тези доповідей. 11-13 травня 2000 р.- Харків. - С. 53-54.

АНОТАЦІЯ

Дыба Тетяна Григорівна. Ефективність використання інтервального гіпоксичного тренування в легкоатлетів-бігунів при спортивних навантаженнях анаеробної гліколітичної спрямованості. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання і спорту за спеціальністю 24.00.01. Олімпійський і професійний спорт. Національний університет фізичного виховання і спорту України. Київ, 2002.

Дисертація присвячена питанням впливу штучного гіпоксичного тренування на загальну та спеціальну працездатність висококваліфікованих спортсменів, зокрема легкоатлетів-бігунів на 200 та 400 м. Проведені дослідження показали, що використання інтервального гіпоксичного тренування на тлі традиційного спортивного тренування призвело до істотного підвищення функціонального стану системи кровообігу, підвищення економічності та ефективності кисневих режимів організму. У результаті використання інтервального гіпоксичного тренування зменшилася нульова та киснева вартість роботи, що вплинуло на спортивні результати обстежуваних бігунів на дистанції 200 та 400 м.

Під впливом курсу ІГТ, що проводився на тлі ТСТ, також збільшуються показники спеціальної працездатності бігунів на дистанції 200 та 400 м.

На підставі отриманих у процесі дослідження результатів розроблені рекомендації з використання нормобаричного інтервального гіпоксичного тренування на тлі традиційного спортивного тренування при підготовці бігунів.

Представлені дані дозволяють зробити висновок, що комбінований метод тренування (ІГТ на тлі ТСТ) більш ефективний, ніж спортивне тренування само собою, він дозволяє адаптуватися до низького pO_2 у повітрі, яке вдихається протягом менш тривалого часу та більш простими та доступними засобами. Інтервальне гіпоксичне тренування також може бути застосоване як метод підготовки до змагань у гірських умовах.

Ключові слова: інтервальне гіпоксичне тренування, гіпоксична гіпоксія, гіпоксія навантаження, анаеробна продуктивність, працездатність.

АННОТАЦИЯ

Дыба Татьяна Григорьевна. Эффективность использования интервальной гипоксической тренировки у легкоатлетов-бегунов при спортивных нагрузках анаэробной гликолитической направленности. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук по физическому воспитанию и спорту по специальности 24.00.01 - Олимпийский и профессиональный спорт. Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, 2002.

Диссертация посвящена вопросам влияния искусственной гипоксической тренировки на общую и специальную работоспособность высококвалифицированных спортсменов, в частности легкоатлетов-бегунов на 200 и 400 м.

Проведенный анализ литературы свидетельствует о том, что в настоящее время организационные и материальные трудности организации тренировочного процесса спортсменов и

горных условиях, отсутствие необходимых условий для полноценного тренировочного процесса, а также снижение работоспособности спортсменов в период адаптации сделали необходимым поиск более простых и, вместе с тем, эффективных средств и методов, заменяющих горные условия.

Одним из таких методов является нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка на фоне традиционной плановой спортивной тренировки, предложенный в 1991г. А.З.Колчинской для тренировки спортсменов в покое, в свободное от спортивной тренировки время.

Для развития анаэробной гликолитической производительности у легкоатлетов-бегунов на 200 и 400 м нами была предложена модификация нормобарической интервальной гипоксической тренировки и использована в специально-подготовительном периоде годового цикла подготовки атлетов на протяжении 15 дней, где длительность вдыхания гипоксической газовой смеси и нормоксических интервалов - 1 минута, количество серий в сеансе - 30, т.е. общая продолжительность гипоксического воздействия - 30 минут.

Для объективной характеристики результатов проведенного курса ИГТ, для оценки его эффективности до и после курса комбинированной ИГТ был проведен гипоксический тест по А.З.Колчинской (1992), в котором содержание кислорода во вдыхаемой гипоксической смеси составляло 11%. Вдыхание ГТС-11 длилось 10 минут.

Проведенные исследования показали, что использование интервальной гипоксической тренировки на фоне традиционной спортивной тренировки приводит к существенному повышению функционального состояния системы кровообращения, повышению экономичности и эффективности кислородных режимов организма. В результате использования интервальной гипоксической тренировки возросла общая и специальная работоспособность спортсменов, анаэробная гликолитическая и аэробная производительность, снижались пульсовая и кислородная стоимость работы.

После проведенного 15-дневного курса нормобарической ИГТ, как показали результаты велоэргометрического тестирования, предельная лактатная мощность возросла на 12,4%, предельная лактатная мощность максимальной 60" нагрузки возросла на 7,5% ($p < 0,05$). Также увеличилась относительная мощность при выполнении ВЭТ: лактатная - на 11,7%, лактатная - соответственно на 8,5%. При этом кислородный долг после 60" велоэргометрической нагрузки уменьшился с $11,20 \pm 0,08$ л до $10,15 \pm 0,07$ л, что свидетельствует о повышении мощности и экономичности функциональной системы дыхания.

В результате раздельного воздействия двух типов гипоксии (гипоксической гипоксии и гипоксии нагрузки) на организм бегунов на дистанции 200 и 400 м возросла специальная работоспособность спортсменов, о которой мы судили по результатам проведенного педагогического тестирования: бег 30 м и 150 м с низкого старта, бег 300 м с высокого старта, прыжок в длину с места.

Для коррекции процесса спортивной подготовки легкоатлетов-бегунов на 200 и 400 м в годичном цикле подготовки мы использовали метод математического моделирования, где исследовали системы регулирования кислородных режимов организма (СРКР) обследованных

легкоатлетов по отношению к математической модельной характеристике функциональной системы дыхания бегунов высокой квалификации

Представленные данные позволяют заключить, что комбинированный метод тренировки (ИТТ на фоне ТСТ) более эффективен, чем спортивная тренировка сама по себе и позволяет нам рекомендовать внедрять этот метод в практику спортивной подготовки легкоатлетов-бегунов на 200 и 400 м. Нормобарическая ИТТ является эффективным заменителем тренировки в горах, она позволяет адаптироваться к низкому рО₂ во вдыхаемом воздухе в течение более короткого периода времени и более простыми и доступными средствами. Интервальная гипоксическая тренировка также может быть применена как метод подготовки к соревнованиям в горных условиях.

На основании полученных в процессе исследования результатов нами разработаны рекомендации по использованию нормобарической ИТТ на фоне традиционной спортивной тренировки при подготовке легкоатлетов-спринтеров.

Ключевые слова: интервальная гипоксическая тренировка, гипоксическая гипоксия, гипоксия нагрузки, анаэробная производительность, работоспособность.

ANNOTATION

Dyba Tatiana. – The efficiency of interval hypoxic training used for the track and field athletes during the sports' load anaerobic glicolize direction. - Manuscript.

The dissertation for the degree of Candidate of physical education on the 24.00.01 specialty Olympic and professional sport. National University of Physical Education and Sport of Ukrainian, Kyiv, 2007

The dissertation is devoted to the problems of the influence of the artificial hypoxic training in general and special work capacity of highly skilled sportsmen especially track and field athletes.

The studies have demonstrated that utilization of interval hypoxic training on the background of traditional sports training results in significant improvement of the body oxygen regime. Utilization of this training mode has led to increase in general and special work capacity of athletes, anaerobic and aerobic productivity, reduction of pulse and oxygen cost of work, thus significantly effecting sport performances of subjects.

Under the influence of the course IHT that has let on the background TST the indexes of special work capacity of the short distance runners increase.

The recommendations on the utilization of normobarichesky interval hypoxic training on the background of traditional sport training of track and field athletes were worked out on the base of the results getting during the studies.

The presented facts allow to conclude that combined method of training (IHT on the background of TST) is more effective then sports training itself, it allows to adapt the low pO₂ in the inhaled air during the short period of time and by simple and accessible means.

Interval hypoxic training can be used as the method of the training for the competitions in the mountain conditions

Key words: interval hypoxic training, hypoxic hypoxia, load hypoxia, anaerobic productivity, work capacity.