

УДК 796.015,576:796.61-053.6

**ВДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ
ВЕЛОСИПЕДИСТІВ 15-16 РОКІВ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ
У НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ
НОРМОБАРИЧНОЇ ГІПЕРКАПНІЧНОЇ ГІПОКСІЇ**

Вікторія Онищук¹, Наталія Гаврилова²,

Ярослава Оксентюк³, Сергій Грищук³, Олена Солодовник³

¹ *Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова*

² *Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника*

³ *Житомирський державний університет імені Івана Франка*

Анотація:

Актуальність теми дослідження. Стаття присвячена вивченню доцільності застосування у навчально-тренувальному процесі юних велосипедистів (15-16 років) нормобаричної гіперкапнічної гіпоксії для підвищення ефективності занять. **Мета роботи.** Вдосконалення фізичної підготовленості велосипедистів 15-16 років у підготовчому періоді річного макроциклу. **Методи дослідження.** Теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел, педагогічний експеримент, педагогічне тестування, методи математичної статистики. **Результати роботи.** З метою підвищення ефективності тренувань у велосипедистів на етапі спеціалізованої базової підготовки перспективним є впровадження в процес спортивної підготовки спеціальних методик, що створює в організмі стан гіпоксії, який можна досягти завдяки перебуванню в умовах зниженого атмосферного тиску або в умовах нормального атмосферного тиску. Результати дослідження свідчать про доцільність використання методики нормобаричної гіперкапнічної гіпоксії дихання в тренуваннях велосипедистів 15-16 років для вдосконалення фізичної підготовленості, на етапі спеціалізованої базової підготовки. Тренувальні заняття із застосуванням нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії протягом 8 тижнів у спортсменів цієї групи сприяли підвищенню як загальної, так і спеціальної фізичної підготовленості. Так, порівняно з вихідним рівнем зросла загальна витривалість за результатом бігу на 1500 м (на 2,29%) та спеціальна витривалість за результатом подолання дистанції 2000 м на велосипеді з одним поворотом (на 5,91%). **Ключові висновки.** Застосування велосипедистами 15-16 років у підготовчому періоді річного макроциклу протягом 16 тижнів нормобаричної гіперкапнічної гіпоксії з використанням апарату «Ендогенік-01» сприяє покращенню фізичної підготовленості.

**Improving the Physical Fitness of 15–16-Year-Old Cyclists
by Using Normobaric Hypercapnic Hypoxia
in the Educational and Training Process.**

Viktoriia Onyshchuk, Nataliia Havrylova,

Yaroslava Oksentiuk, Serhiy Hryshchuk, Olena Solodovnyk

Relevance of the research topic. The article is devoted to the study of the feasibility of using normobaric hypercapnic hypoxia in the educational and training process of young cyclists (15-16 years old) to increase the efficiency of classes. **The goal of the work.** Improving the physical training of cyclists aged 15-16 during the preparatory period of the annual macro cycle. **Research methods.** Theoretical analysis and generalization of literary sources, pedagogical experiment, pedagogical testing, methods of mathematical statistics. **Work results.** In order to improve the training efficiency of cyclists at the stage of specialized basic training, it is promising to introduce into the process of sports training special methods that create a state of hypoxia in the body, which can be achieved due to being in conditions of reduced atmospheric pressure or in conditions of normal atmospheric pressure. The results of the study indicate the expediency of using the endogenous-hypoxic breathing technique in the training of cyclists aged 15-16 during the period of specialized basic training to improve physical fitness. Training classes with the use of normobaric hypoxia and hypercapnia for 8 weeks in the athletes of this group contributed to an increase in both general and special physical fitness. Thus, compared to the initial level, the general endurance as a result of the 1500 m run (by 2.29%) and the special endurance as a result of the cycling distance of 2000 m with one turn increased (by 5.91%). **Key findings.** The use of 15-16-year-old cyclists in the preparatory period of the annual macrocycle for 16 weeks of normobaric hypercapnic hypoxia using the "Endogenic-01" device helps to improve physical fitness.

Ключові слова:

гіпоксія, дихання, фізична підготовленість, спортсмени, hypoxia, breathing, physical fitness, athletes, sports training, спортивна підготовка.

Постановка проблеми. На всіх етапах багаторічної підготовки спортсменів для підвищення спортивних результатів передбачається виконання фізичної роботи великого обсягу, що вимагає максимальної мобілізації функціональних резервів організму. Крім того, незалежно від етапу багаторічної підготовки, здатність спортсмена демонструвати спортивну майстерність обумовлена здатністю ефективно виконувати фізичну роботу в стані гіпоксії фізичного навантаження [1, 6, 10].

Виконання спортсменами підліткового віку фізичної роботи великого обсягу і особливо роботи в зоні анаеробного лактатного енергозабезпечення, як стверджує В. М. Платонов, може негативно вплинути на динаміку підвищення спортивних результатів. Ряд науковців [3, 5, 6] вказують також, що через інтенсивну вікову перебудову організму застосування таких тренувань може порушити стан здоров'я юних спортсменів. З огляду на це виникає необхідність пошуку шляхів підвищення спортивних результатів юних спортсменів через оптимізацію тренувальних занять з урахуванням вікових особливостей, а також шляхом застосування у навчально-тренувальному процесі додаткових засобів, які сприяють підвищенню порогу чутливості до гіпоксії, ефективності фізичних вправ та збереженню функціональних резервів [11, 12, 14]. З цією метою деякі науковці поряд з традиційними засобами тренування пропонують застосовувати в процесі занять зі спортсменами підліткового віку гіпоксичне тренування з використанням спеціальних пристроїв-гіпоксикаторів в умовах атмосферного тиску [2, 9, 8, 13]. Однак необхідно вказати, що під час роботи зі спортсменами підліткового віку не всі методи гіпоксичного тренування є безпечними через їх можливий негативний вплив на функціональний стан спортсменів, пов'язаний з низьким вмістом кисню у повітрі, яке вдихається. За даними А. З. Колчинської, допустиме зниження концентрації кисню при гіпоксичному тренуванні в нормобаричних умовах становить для дітей 12%. Враховуючи це, ми вважаємо безпечною та доступною методикою гіпоксичного тренування в нормобаричних умовах у ході роботи з юними спортсменами методика ендогенно-гіпоксичного дихання через те, що вміст кисню у повітрі, що вдихається, становить близько 18%, що усього на 3% менше ніж в атмосферному повітрі, а вміст CO₂ у 100 разів вищий [2, 9, 13, 16].

На наш погляд, на етапі спеціалізованої базової підготовки велосипедистів перспективним є використання в тренувальному процесі доступних та безпечних гіпоксичних моделей які підвищують ефективність занять.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Процес багаторічної підготовки велосипедистів умовно поділяють на такі етапи: початкової підготовки, попередньої та спеціалізованої базової підготовки, максимальної реалізації індивідуальних можливостей та збереження досягнутого. Причому між вказаними етапами багаторічної підготовки не існує чітких меж оскільки тривалість кожного з них може змінюватись в залежності від індивідуальних можливостей спортсменів та змісту тренувального процесу. З огляду на те, що спортивна підготовка велосипедистів охоплює декілька етапів вікового розвитку побудова тренувального процесу здійснюється в залежності із закономірностями онтогенезу.

Етап спеціалізованої базової підготовки велосипедистів збігається з пубертатним періодом розвитку людини і відповідно охоплює 13-14 та 15-16 років. Завдання, динаміка навантажень та співвідношення загальної та спеціальної підготовки на даних етапах суттєво відрізняються. Основним завданням на етапі спеціалізованої підготовки є побудова різнобічної «функціональної бази», зміцнення здоров'я та підготовка організму велосипедистів до подальшого підвищення тренувальних і змагальних навантажень. Тренувальні

навантаження велосипедистів на етапі спеціалізованої базової підготовки спрямовані не лише на подальше вдосконалення фізичних якостей та функціональних можливостей спортсменів, а й на визначення майбутньої спеціалізації спортсменів [4, 6, 13, 15].

Тренувальний процес велосипедистів, які спеціалізуються в гонках на шосе, на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки, зазвичай, в річному макроциклі планується, як одноцикловий, в межах якого виділяють три основні періоди – підготовчий, змагальний та перехідний. Причому тривалість та зміст кожного періоду визначається чисельними факторами, які пов'язані з рівнем підготовленості, віком спортсменів, з організацією тренувального процесу, кліматичними умовами тощо.

Особливе місце в загальній структурі спортивної підготовки велосипедистів на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки посідає підготовчий період, тривалість якого значно довші, ніж змагального та перехідного періодів річного макроциклу. Теоретичне обґрунтування такої тривалості підготовчого періоду у велосипедистів полягає в забезпеченні адаптаційних змін в організмі, які зумовлені кумулятивними перетвореннями внаслідок тренувальних занять.

Процес фізичної підготовки велосипедиста на етапі спеціалізованої базової підготовки передбачає вдосконалення у юних спортсменів таких фізичних якостей, як вибухова сила, швидкість, швидкісно-силові можливості, силова динамічна та статична витривалість, а також загальна та спеціальна витривалість. Причому процес фізичної підготовки повинен бути спрямований на всебічний та водночас пропорційний розвиток усіх вищевказаних фізичних якостей з урахуванням індивідуальних можливостей підлітків велосипедистів. Такий підхід до організації навчально-тренувальних занять забезпечує формування належної функціональної та загальної фізичної підготовленості, що дозволяє юним спортсменам реалізувати резерви спеціальної фізичної підготовленості.

Ефективність вдосконалення фізичних якостей залежить від вибору методів тренувань, тривалості та періодичності навчально-тренувальних занять, а також від режиму енергозабезпечення роботи. Причому величина фізичних навантажень кожного тренувального заняття велосипедистів підліткового віку повинна відповідати рівню їхньої функціональної підготовленості. Значні об'єми та висока інтенсивність виконання фізичної роботи, які не відповідають рівню функціональної підготовленості в пубертатний період розвитку спортсменів, сприяють досягненню високих спортивних результатів, але можуть порушити збалансовану діяльність основних функціональних систем організму та негативно відобразитись у подальшій спортивній кар'єрі. Насамперед це стосується тих спортсменів, у тренувальних заняттях яких переважає робота, що спрямована на розвиток витривалості. З огляду на вищевикладене найголовнішою вимогою підготовки юних велосипедистів є дотримання методичних принципів спортивного тренування, зокрема таких, як поступовість, систематичність, безперервність, індивідуалізація.

Мета дослідження. Вдосконалення фізичної підготовленості велосипедистів 15-16 років у підготовчому періоді річного макроциклу.

Методи дослідження. Вивчення науково-теоретичних та методичних аспектів фізичної підготовленості спортсменів-велосипедистів на етапі спеціалізованої базової підготовки. Педагогічний експеримент проводився у вигляді констатувального та формувального. Констатувальний експеримент проводиться до початку підготовчого періоду річного макроциклу з метою отримання попередньої інформації про рівень функціональної та фізичної підготовленості велосипедистів контрольних та експериментальних груп. Формувальний експеримент здійснювався протягом 16 тижнів підготовчого періоду річного макроциклу з метою вивчення впливу тренувальних занять за навчальною програмою ДЮСШ, СДЮШОР, без використання і з використанням нормобаричної гіперкапічної гіпоксії та її впливу на фізичну підготовленість велосипедистів 15-16 років [1].

Велосипедисти експериментальної групи перед початком кожного тренувального заняття дихали через апарат Ендогенік -01, за рекомендованою схемою. Повітря, яке вдихали досліджувані включало близько 18% кисню й 4% вуглекислого газу, а видихали суміш газів, в якій було близько 13% кисню й 7,5% вуглекислого газу. Отже, в суміші газів, яка вдихалася, вміст CO₂ газу порівняно з атмосферним повітрям (0,03%) був вищим майже у 100 разів, а вміст O₂ меншим усього близько у 1,7 разів. За таких умов досліджувані не відчували дискомфорту, пов'язаного з гіпоксією, під час використання апарату Ендогенік-01.

Комплексне застосування нормобаричної гіперкапнічної гіпоксії, а також фізичних навантажень оцінювали за динамікою змін рівня розвитку фізичних якостей, які визначали за результатами контрольних тестів. Загальну фізичну підготовленість оцінювали за результатами тестів, які характеризують вибухову силу, швидкість, швидкісно-силову витривалість, динамічну силову витривалість, динамічну силову витривалість м'язів розгиначів спини та сідничних м'язів, а також загальну витривалість. Для реєстрації вибухової сили використовували «стрибок у довжину з місця» (см). Швидкість пересування тіла в просторі оцінювали за результатом бігу на 60 м (с). Швидкісно-силову витривалість оцінювали за виконанням тесту «кількість присідань за 15 с». Динамічну силову витривалість м'язів верхнього плечового поясу оцінювали за результатами тесту «згинання та розгинання рук в упорі лежачи на підлозі, максимальна кількість разів». Для дослідження статичної силової витривалості м'язів-розгиначів спини досліджувані знаходилися на кушетці в положенні лежачи на животі. За командою виконувався максимальний підйом над кушеткою, злегка розведені прямі руки і ноги. Таке положення утримувалося максимально можливий час «до відмови» у хвилинах. Статичну силову витривалість сідничних м'язів оцінювали за допомогою вправи: досліджувані знаходилися у положенні лежачи на животі, на краю кушетки (край кушетки на рівні клубової кістки), ноги опущені, руками триматися за край кушетки. Таке положення утримувалося максимально «до відмови» з піднятими над кушеткою обох ніг розведеними на 10⁰, зігнутих у колінних суглобах під кутом 45⁰. Результат визначали у хвилинах.

Для оцінки загальної витривалості використовували результат бігу на 1500 м (хв). Спеціальну витривалість оцінювали за результатами часу проходження на велосипеді дистанцій 200 м з ходу та 2000 м з одним поворотом. Дані реєстрували відповідно у секундах та хвилинах.

Для визначення впливу нормобаричної гіперкапнічної гіпоксії та тренувальних навантажень на фізичну підготовленість, за показниками швидкості, швидкісно-силової витривалості, динамічної силової витривалості, статичної силової витривалості м'язів - розгиначів спини та сідничних м'язів, а також загальної та спеціальної витривалості застосовували метод хронометрії.

Для аналізу ефективності комплексного впливу нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії та фізичних навантажень на рівень розвитку фізичних якостей здійснювалося порівнянням зв'язаних вибірок, де встановлення вірогідності різниці між середніми арифметичними значеннями визначали за критеріями Стюдента. При цьому вивчали такі основні показники, як середнє арифметичне (\bar{x}) та похибка середнього арифметичного ($\pm S$). Вірогідність вважалася суттєвою при 5% різниці значимості ($p \leq 0,05$).

Загальна кількість досліджуваних спортсменів-велосипедистів становила 23 особи чоловічої статі, спортивний стаж яких 2-4 роки, а кваліфікація – на рівні першого та другого спортивних розрядів. Усі спортсмени навчалися у дитячо-юнацьких спортивних школах та перебували у навчально-тренувальних групах спеціалізованої базової підготовки. Перед початком експерименту, відповідно до віку обстежуваних, було створено контрольну групу

II. Науковий напрям

(КГ) загальною чисельністю 11 осіб та експериментальну групу (ЕГ) – 12 осіб. Велосипедисти на етапі попередньої базової підготовки займалися 4-5 разів на тиждень, за навчальною програмою для ДЮСШ, СДЮШОР, ШВСМ [1].

Результати дослідження. Результати констатувального експерименту до початку використання нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії в тренувальному процесі велосипедистів ЕГ та КГ суттєво не відрізнялись.

У велосипедистів 15-16 років контрольної групи тренувальні заняття протягом 8 тижнів експерименту не сприяли підвищенню фізичної підготовленості (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив тренувальних занять на фізичну підготовленість велосипедистів 15-16 р. КГ (n=11)

Показники	Середня величини, $x \pm S$		
	до початку формувального експерименту	через 8 тижнів	через 16 тижнів
Стрибок у довжину з місця, см	223,6 \pm 4,39	224,4 \pm 3,49	225,09 \pm 3,99
Біг 60 м, с	8,91 \pm 0,06	8,81 \pm 0,06	8,77 \pm 0,06
Присідання за 15 с, разів	17,36 \pm 0,30	17,73 \pm 0,60	18,09 \pm 0,50
Згинання і розгинання лежачи на животі рук в упорі лежачи «до відмови», разів	43,45 \pm 3,29	44,64 \pm 4,09	48,18 \pm 3,19
У тримання «до відмови» пози: лежачи на животі, злегка розведенні прямі підняті руки і ноги вгору, хв	1,57 \pm 0,13	1,68 \pm 0,15	1,85 \pm 0,17
Утримання «до відмови» лежачи на животі пози: максимально підняті над кушеткою обидві ноги розведенні на 10 ⁰ , зігнуті у колінних суглобах під кутом 45 ⁰ , руки тримаються за кушетку, хв	2,52 \pm 0,26	2,73 \pm 0,24	2,80 \pm 0,24
Біг 1500 м, хв	5,12 \pm 0,05	5,08 \pm 0,05	5,02 \pm 0,05
Гіт 200 м з ходу, с	13,02 \pm 0,11	12,96 \pm 0,11	12,81 \pm 0,09
Гіт 2000 м з одним поворотом, хв	2,78 \pm 0,04	2,71 \pm 0,05	2,65 \pm 0,04*

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносної величини, зареєстрованої до початку формувального експерименту: * – $p \leq 0,05$

Як видно з таблиці 1, тренувальні навантаження за навчальною програмою для ДЮСШ протягом наступних 8 тижнів у спортсменів контрольної групи сприяли суттєвому зростанню спеціальної витривалості за результатом подолання дистанції на велосипеді 2000 м з одним поворотом (на 4,42%, $p \leq 0,05$). Проте такі тренувальні заняття не сприяли розвитку інших фізичних якостей.

Застосування нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії в процесі підготовки 15-16 річних велосипедистів через 8 тижнів від початку формувального експерименту не викликало вірогідних змін фізичної підготовленості.

Тренувальні заняття із застосуванням нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії протягом наступних 8 тижнів у спортсменів цієї групи сприяли підвищенню як загальної, так і спеціальної фізичної підготовленості. Так, порівняно з вихідним рівнем зростає загальна витривалість за результатом бігу на 1500 м (на 2,29%, $p \leq 0,05$) та спеціальна витривалість за результатом подолання дистанції на велосипеді 2000 м з одним поворотом (на 5,91%, $p \leq 0,05$) (див. табл. 2). Проте, такі заняття суттєво не вплинули на результат бігу 200 м з ходу на велосипеді, а також не сприяли розвитку вибухової сили, швидкісно-силової витривалості, динамічної та статичної силової витривалості.

Вплив тренувальних занять із застосуванням нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії на фізичну підготовленість велосипедистів 15-16 р. ЕГ (n=12)

Показники	Середня величини, $x \pm S$		
	до початку формувального експерименту	через 8 тижнів	через 16 тижнів
Стрибок у довжину з місця, см	214,00±1,29	215,00±1,85	217,67±1,66
Біг 60 м, с	8,98±0,15	8,88±0,14	8,61±0,13
Присідання за 15 с, разів	17,42±0,28	17,83±0,60	18,08±0,18
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи «до відмови» лежачи на животі, разів	46,17±2,22	49,92±2,22	51,25±2,22
Утримання пози «до відмови» лежачи на животі, злегка розведенні прями підняті руки і ноги вгору, хв	1,64±0,12	1,77±0,15	1,96±0,15
Утримання пози «до відмови», лежачи на животі: максимально підняті над кушеткою обидві ноги розведені на 10^0 , зігнуті у колінних суглобах під кутом 45^0 , руки тримаються за кушетку, хв	2,31±0,18	2,41±0,17	2,58±0,18
Біг 1500 м, хв	5,09±0,03	5,01±0,03	4,97±0,02**
Біг 200 м з ходу, с	13,09±0,15	12,97±0,11	12,70±0,14
Біг 2000 м з одним поворотом, хв	2,79±0,03	2,71±0,04	2,63±0,03***

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносної величини, зареєстрованої до початку формувального експерименту: * – $p \leq 0,05$;

Дискусія. З метою підвищення ефективності тренувань у велосипедистів на етапі спеціалізованої базової підготовки перспективним є впровадження в процес спортивної підготовки спеціальних методик, що додатково до фізичних навантажень створюють в організмі стан гіпоксії, який можна досягти як завдяки перебуванню в умовах зниженого атмосферного тиску, так і в умовах нормального атмосферного тиску. Економічні та технічні незручності обмежують можливості застосування гірсько-кліматичної та барокамерної моделей гіпоксії для їх широкого використання у тренувальному процесі спортсменів. Крім того, встановлено, що головним діючим чинником у механізмі створення таких моделей гіпоксії виступає зниження парціального тиску кисню в повітрі, яке вдихається, що може супроводжуватися погіршенням самопочуття і навіть стану здоров'я спортсменів. Тому такі моделі штучного створення гіпоксії не слід застосовувати фахівцям з фізичного виховання і спорту при роботі з підлітками.

Висновки. Застосування велосипедистами 15-16 років у підготовчому періоді річного макроциклу протягом 16 тижнів нормобаричної гіперкапнічної гіпоксії з використання апарату «Ендогенік-01» сприяло покращенню фізичної підготовленості.

Список літературних джерел

1. Велосипедний спорт. Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності. – Київ: ДКУзІПФКіС, 2004. 101 с.
2. Веріго Е. Л. Гіпоксично-ендогенне дихання на апараті «Ендогенік-01». Видання друге, 2005. 70с.
3. Гаврилова Н. В. Можливості застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання у навчально-тренувальному процесі велосипедистів 15-16 років. Спортивний вісник Придніпров'я. Дніпропетровськ. 2011. №3. С. 117-121.

References

1. Velosypednyy sport. Navchal'na prohrama dlya dytyacho-yunats'kykh sportyvnykh shkil, spetsializovanykh dytyacho-yunats'kykh shkil olimpiys'koho rezervu, shkil vyshchoyi sportyvnoyi maysternosti. – Kyev: DKUzPFIKis, 2004. 101 s.
2. Veriho E.L. Hipoksychno-endohenne dykhannya na aparati «Endohenik-01». Vydannya druhe, 2005. 70 s.
3. Havyrylova N.V. Mozhlyvosti zastosuvannya metodyky endohenno-hipoksychnoho dykhannya u navchal'no-trenaval'nomu protsesi velosypedystiv 15-16 rokiv. Sportyvnyy visnyk Prydniprov'ya. Dnipropetrovsk. 2011. №3. S. 117-121.

4. Гаврилова Н. В. Удосконалення функціональної та фізичної підготовленості велосипедистів 13–16 років шляхом застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання у підготовчому періоді річного макрокциклу. Молода спортивна наука України : зб. наук. праць з галузі фіз. виховання, спорту. Львів, 2011. Вип.15. Т.1. С. 48–54
5. Грузевич І. В. Удосконалення фізичної підготовленості плавців на етапі попередньої базової підготовки за допомогою ендогенно-гіпоксичного дихання: автореф. ... дис. канд. наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.01; Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України. - Київ, 2015. - 19 с.
6. Фурман Ю. М., Грузевич І. В. Удосконалення загальної фізичної підготовленості юних плавців шляхом застосування у навчально-тренувальному процесі методики ендогенно-гіпоксичного дихання. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту, 2014. № 10. С. 57-83.
7. Фурман Ю. М., Мірошніченко В. М., Драчук С. П. Перспективні моделі фізкультурно-оздоровчих технологій у фізичному вихованні студентів вищих навчальних закладів: монографія К.: НУФВСУ: Олімпійська література, 2013. 184 с.
8. Фурман Ю. М., Онищук В. Є. Ефективність застосування методики «ендогенно-гіпоксичного» дихання за показниками спірографії в системі фізичної реабілітації студенток, хворих на бронхіальну астму. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Вінниця, 2010. № 10. С. 101-107.
9. Ходоровський Г. І., Коляско В., Фуркал Є. С., Коляско Н. І., Кузнецова О. В., Ясінська О. В. Ендогенно-гіпоксичне дихання. Чернівці: Теорія і практика, 2006. – 144 с.
10. Kenney W. L., Wilmore J. H., DL. Physiology of Sport and Exercise. Human Kinetics; 2019. 648 p.
11. Miroshnichenko V. M., Salnykova S. V., Brezdeniuk O. Y., Nesterova S. Y., Onyshchuk V. E., Gavrylova N. V. The maximum oxygen consumption and body structure component of women at the first period of mature age with a different somatotypes. Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. 2018. Vol. 22, № 6. P. 306-312 DOI::10.15561/18189172.2018.050.
12. Nataliia Gavrylova, Viktoriia Bohuslavsk, Maryan Pityn, Yuriy Moseichuk Effectiveness of the application of the endogenous-hypoxic breathing technique in the physical training of 13-16-year-old cyclists. Journal of Physical Education and Sport. 2017. 17(4). Art 291. P. 2568-2575. DOI:10.7752/jpes.2017.04291.
13. Onyshchuk Viktoriia, Bohuslavsk Viktoriia, Pityn Maryan, Kyselytsia Oksana. Substantiation of the integrated physical rehabilitation program for the higher educational establishment students suffering from bronchial asthma. Journal of Physical Education and Sport (JPES) 2017(4). Art 290. P. 2561 – 2567. DOI:10.7752/jpes.2017.04290.
14. Salnykova, Furman Yu. M, Sulyma A. S., Hruzevych I. V., Gavrylova N.V., Onyschuk VYe, Brezdeniuk OYu. Peculiarities of aqua fitness exercises influence on the physical preparedness of women 30-49 years old using endogenous-hypoxic breathing method. Pedagogics, psychology, medical- biological problems of fizychnoyi pidhotovlenosti velosypedystiv 13–16 rokiv shlyakhom zastosuvannya metodyky endohenno-hipoksychnoho dykhannya u pidhotovchomu periodi richnoho makrotsyклу. Moloda sportyvna nauka Ukrayiny : zb. nauk. prats' z haluzi fizychnoho vykhovannya, sportu. L'viv, 2011. Vyp.15. T.1. S. 48–54.
5. Hruzevych I.V. Udoskonalennya fizychnoyi pidhotovlenosti plavtsiv na etapi poperedn'oyi bazovoyi pidhotovky za dopomohoyu endohenno-hipoksychnoho dykhannya: avtoref. dys. kand. nauk z fiz. vykhovannya i sportu: 24.00.01; Nats. un-t fiz. vykhovannya i sportu Ukrayiny. - Kyiv, 2015. - 19 c
6. Furman YU.M., Hruzevych I.V. Udoskonalennya zahal'noyi fizychnoyi pidhotovlenosti yunikh plavtsiv shlyakhom zastosuvannya u navchal'no-trenaval'nomu protsesi metodyky endohenno-hipoksychnoho dykhannya. Pedagogika, psykhologhiya ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannya i sportu, 2014. № 10. S. 57-83
7. Furman Y.M., Miroshnichenko V.M., Drachuk S.P. Perspektyvni modeli fizkul'turno-ozdorovchykh tekhnolohiy u fizychnomu vykhovanni studentiv vyshchyykh navchal'nykh zakladiv: monohrafiya K.: NUFVSU: Olimpiys'ka literatura, 2013. 184 s.
8. Furman Y.M., Onyshchuk V.YE. Efektyvnist' zastosuvannya metodyky «endohenno-hipoksychnoho» dykhannya za pokaznykamy spirohrafiiyi v systemi fizychnoyi reabilitatsiyi studentok, khvorykh na bronkhal'nu astmu. Fizychna kul'tura, sport ta zdorov'ya natsiyi. Vinnytsya, 2010. № 10. S. 101-107.
9. Khodorovs'kyi H.I., V. Kolyasko, YE.S. Furkal, N.I. Kolyasko, O.V. Kuznetsova, O.V. Yasins'ka Endohenno-hipoksychno dykhannya. Chernivtsi: teoriya i praktyka, 2006. – 144 s.
10. Kenney W.L., Wilmore J.H., DL. Physiology of Sport and Exercise. Human Kinetics; 2019. 648 r.
11. Miroshnichenko V.M., Salnykova S.V., Brezdeniuk O.Y., Nesterova S.Y., Onyshchuk V.E., Gavrylova N.V. The maximum oxygen consumption and body structure component of women at the first period of mature age with a different somatotypes. Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. 2018. Vol. 22, № 6. P. 306-312 DOI::10.15561/18189172.2018.050.
12. Nataliia Gavrylova, Viktoriia Bohuslavsk, Maryan Pityn, Yuriy Moseichuk Effectiveness of the application of the endogenous-hypoxic breathing technique in the physical training of 13-16-year-old cyclists. Journal of Physical Education and Sport. 2017. 17(4). Art 291. P. 2568 - 2575. DOI:10.7752/jpes.2017.04291.
13. Onyshchuk Viktoriia, Bohuslavsk Viktoriia, Pityn Maryan, Kyselytsia Oksana. Substantiation of the integrated physical rehabilitation program for the higher educational establishment students suffering from bronchial asthma. Journal of Physical Education and Sport (JPES) 2017(4). Art 290. P. 2561 – 2567. DOI:10.7752/jpes.2017.04290.
14. Salnykova, Furman YuM, Sulyma AS, Hruzevych IV, Gavrylova NV., Onyschuk VYe, Brezdeniuk OYu. Peculiarities of aqua fitness exercises influence on the physical preparedness of women 30-49 years old using endogenous-hypoxic breathing method. Pedagogics, psychology, medical- biological problems of physical training

physical training and sports. 2018. 22(4): P. 210–215. DOI::10.15561/18189172.2018.0407.

15. Sandeep Sangwan. Relationship between endurance and VO_{2max} of basketball players. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*. 2018; 3(1): 296-302.

16. Furman Yu., Onishuk V., Gavrilova N. Influence of special physical exercises on speed indicators of external breath of young patients on bronchial asthma. *Physical education, sports and human health*, 2019. Vol. 13, P. 61-66. DOI: 10.32626/2227-6246.2019-13.61-64.

and sports. 2018. 22(4): P. 210–215. DOI::10.15561/18189172.2018.0407.

15. Sandeep Sangwan. Relationship between endurance and VO_{2max} of basketball players. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*. 2018; 3(1): 296-302.

16. Furman Yu., Onishuk V., Gavrilova N. Influence of special physical exercises on speed indicators of external breath of young patients on bronchial asthma. *Physical education, sports and human health*, 2019. Vol. 13, R. 61-66. DOI: 10.32626/2227-6246.2019-13.61-64

DOI: [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2023-16\(35\)-92-99](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2023-16(35)-92-99)

Відомості про авторів:

Онищук В. Є.; orcid.org/0000-0002-9615-6653; victoriaonichuk@gmail.com; Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, вул. Пирогова, 56, Вінниця, 21018, Україна.

Гаврилова Н. В.; orcid.org/0000-0001-6209-5875; gavrilova.natal@gmail.com; Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, вул. Шевченка, 57, Івано-Франківськ, 76018, Україна.

Оксентюк Я. Р.; orcid.org/0000-0002-8376-8298; oksentyuk_ya@ukr.net; Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна.

Гришук С. М.; orcid.org/0000-0002-5553-8110; zamlkzt@gmail.com; Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна.

Солодовник О. В.; orcid.org/0000-0002-3965-6088; solodovnykolena@gmail.com; Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна.