

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ, ЗДОРОВ'Я ТА ТУРИЗМУ  
КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

з теми Зміна показників дихальної системи у дівчат плавчих 17-18  
років у різні періоди макроциклу

Виконала: студентка II курсу, групи 8.0170-дн-з

Спеціальність 017 Фізична культура і спорт

Освітня програма Спорт

Федоренко Вероніка Володимирівна

Керівник: д.пед.н., професор Свасьєв А.В.

Рецензент: к.п.н, доцент Коваленко Ю.О.

Запоріжжя – 2022 рік

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

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

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

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ**

Федоренко Веронікі Володимирівні

1. Тема роботи (проекту) «Зміна показників дихальної системи у дівчат плавчих 17-18 років у різні періоди макроціклу»

керівник роботи (проекту) д.пед.н., професор Сватъєв А.В.

затверджені наказом ЗНУ від «25» червня 2021 року № 942-с

2. Строк подання студентом роботи (проекту) 01 грудня 2021 року

3. Вихідні дані до роботи (проекту): вивчити показники системи зовнішнього дихання у дівчат 17–18 років у різні періоди тренувального процесу.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Провести аналіз літературних джерел за темою дослідження. Вивчити функціональний стан системи зовнішнього дихання дівчат віком 17–18 років, які займаються плаванням. Оцінити показники функції зовнішнього дихання у різні періоди тренувального процесу у дівчат 17–18 років.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 4 таблиці.

## 6. Консультанти розділів роботи (проекту)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
I	д.пед.н., професор Сватъєв А.В.		
II	д.пед.н., професор Сватъєв А.В.		
III	д.пед.н., професор Сватъєв А.В.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналіз та обробка літературних джерел за темою дипломної роботи	Вересень 2020 р. - жовтень 2020 р.	<i>виконано</i>
2	Проведення власних експериментальних досліджень	Грудень 2020 р. – Грудень 2021 р.	<i>виконано</i>
3	Обробка отриманих даних та оформлення результатів дипломної роботи	Листопад 2021 р. - грудень 2021 р.	<i>виконано</i>

Студент \_\_\_\_\_ **В.В. Федоренко**  
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) \_\_\_\_\_ **А.В. Сватъєв**  
(підпис) (ініціали та прізвище)

**Нормоконтроль пройдено**

Нормоконтролер \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали та прізвище)

## ЗМІСТ

Зміст.....	4
Реферат.....	5
Abstract.....	6
Перелік умовних позначень, одиниць, символів, скорочень і термінів..	7
Вступ .....	8
1    Огляд літератури.....	10
1.1    Особливості тренувального процесу плавців на етапі спеціалізованої базової підготовки .....	10
1.2    Загальна характеристика показників функції зовнішнього дихання .....	12
1.3    Зміна показників зовнішнього дихання під впливом фізичних навантажень .....	18
2    Завдання, методи та організація дослідження .....	27
2.1    Завдання дослідження.....	27
2.2    Методи дослідження.....	27
2.3    Організація дослідження.....	30
3    Результати досліджень.....	31
Висновки.....	40
Перелік посилань.....	41

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота – 50 сторінок, 4 таблиці, 87 літературних джерел.

Об'єкт дослідження – показники зовнішнього дихання (ЧД, ОД, ХОД, ЖЄЛ, МВЛ, РД, КРД, ЗД, на вдиху й видиху).

Мета роботи – вивчити показники системи зовнішнього дихання у дівчат 17–18 років у різні періоди тренувального процесу.

Методи дослідження – аналіз джерел літератури; спірометрія за допомогою сухого спірометра для оцінки показників –ЖЄЛ, ОД, МВЛ); розрахунковий метод для показників ХОД, КРД, РД; показники ЗД на вдиху й видиху за секундоміром; метод математичної статистики.

Позитивний вплив занять плаванням проявляється у підвищенні рівня функціонування показників зовнішнього дихання у тих, хто займається.

В результаті довготривалої адаптації дівчат до фізичних навантажень під час занять з плавання у різні періоди змагань, відзначаються зміни більшості показників системи дихання і різний ступінь їх напруження.

Реакція організму дівчат на змагальне навантаження залишається загалом сприятливою. Змагальне навантаження змагань не виснажує компенсаторні можливості дихальної системи, й вентиляторна здатність залишається високою.

ЗОВНІШНЄ ДИХАННЯ, ЧАСТОТА ДИХАННЯ, ОБ'ЄМ ДИХАННЯ, ХВИЛИННИЙ ОБ'ЄМ ДИХАННЯ, ЖИТТЄВА ЄМНІСТЬ ЛЕГЕНЬ, РЕЗЕРВ ДИХАННЯ, КОЕФІЦІЄНТ ДИХАННЯ, СПРОМЕТР, ЗМАГАЛЬНЕ НАВАНТАЖЕННЯ, ДІВЧАТА, ПЛАВАННЯ

## ABSTRACT

Qualification work – 50 pages, 4 tables, 87 literary sources.

The object of research is indicators of external respiration .

The aim of the work is to study the indicators of the respiratory system in girls aged 17-18 years in different periods of the training process.

Research methods – analysis of literature sources; spirometry using a dry spirometer for evaluating indicators; calculation method for indicators of the external respiratory system; indicators of the external respiratory system for inhalation and exhalation by stopwatch; method of Mathematical Statistics.

The positive impact of swimming classes is manifested in an increase in the level of functioning of external respiration indicators in those who are engaged.

As a result of the long-term adaptation of girls to physical exertion during swimming classes during different periods of competition, there are changes in most indicators of the respiratory system and different degrees of their tension.

The reaction of the girls ' body to the competitive load remains generally favorable. The competitive load of the competition does not exhaust the compensatory capabilities of the respiratory system, and the ventilator capacity remains high.

EXTERNAL RESPIRATION, RESPIRATORY RATE, RESPIRATORY VOLUME, MINUTE RESPIRATION VOLUME, VITAL LUNG CAPACITY, RESPIRATORY RESERVE, RESPIRATORY COEFFICIENT, SPIROMETER, COMPETITIVE LOAD, GIRLS, SWIMMING

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,  
СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ

ЧД	- частота дихання за хвилину
ОД	- об'єм дихання в мл
ХОД	- хвилиний об'єм дихання в л/хв
ЖЄЛ	- життєва ємність легень в мл
МВЛ	- максимальна вентиляція легень в л/хв
ЗД вдих	- затримка дихання на вдиху в сек.
ЗД видих	- затримка дихання на видиху в сек.
РД	- резерв дихання в л/хв
КРД	- коефіцієнт резерву дихання, %
ЗЄЛ	- загальна ємність легень в мл
ЗО	- залишковий об'єм в мл
Зовнішнє дихання	- обмін газів між навколишнім середовищем та легеньми
Спірометрія	- реєстрація показників зовнішнього дихання
Спірометр	- апарат для реєстрації показників зовнішнього дихання (ОД, ЖЄЛ, МВЛ)

## ВСТУП

Зростання спортивних результатів у плаванні призводить до збільшення інтенсивності тренувального процесу. Це відбивається на адаптації організму спортсмена. Тому питання оптимального співвідношення компонентів навантаження, її структури на певних етапах цілорічної тренування і адекватності загальної фізичної підготовки плавців стають дуже актуальними.

Плавання-це вид спорту, де результати високі вже в підлітковому віці. Підготовка починається в 8-9 років. Це призводить до того, що молоді плавці, які встигли в 10-12 років за рахунок неврівноваженого розвитку, припиняють спортивне зростання.

У зв'язку з цим планування тренувального процесу в душ слід проводити з урахуванням поступового збільшення загального обсягу навантаження і інтенсивності тренувальних вправ, з вибором засобів і методів, що виключають силу спортивного результату.

Відомо, що результат спортивного плавання багато в чому визначається силою плавців. Техніка силових підготовки на різних стадіях залежить від рівня підготовки спортсменів, рівня їх біологічного розвитку і спрямованості тренувального процесу на даному етапі (в Марко -, Мезон -, мікроциклах тренувань). В даний час висококласні плавці витрачають 250-350 годин силових тренувань протягом року. Цей об'єм приблизно порівну розподіляється між силовою роботою, що виконується на суші та у воді [1].

Цікавим і актуальним залишається питання про функціональні зміни життєво важливих функцій під впливом різної м'язової діяльності, особливо таких як дихальна система.

Вивчення особливостей функціонування дихальної системи при тренувальних навантаженнях необхідно для вирішення багатьох питань, зокрема, для правильного своєчасного управління процесом тренування і



оцінки ступеня впливу фізичних навантажень на організм.

Численні дані літератури [1, 2, 3] підтверджують, що під впливом фізичних навантажень збільшується сила дихальних м'язів, покращується вентиляція легень, зменшується частота дихання, закріплюється навичка глибокого й ритмічного дихання порівняно з тими, хто не займається спортом.

Незважаючи на єдність думки про те, що кожний віковий період має свій рівень реагування на фізичні навантаження, оцінка його різними авторами неоднакова [4, 5].

Не завжди єдиною є точка зору про вплив занять спортом на показники зовнішнього дихання, і зовсім відносно маловивченими залишаються питання щодо функціонального стану дихальної системи та її перебудови під впливом великих навантажень у дівчат, що займаються спортом.

Тому, метою роботи було вивчення показників функції зовнішнього дихання у дівчат віком 17–18 років у різні періоди тренувального макроциклу.

Об'єкт дослідження – показники функції зовнішнього дихання (ЧД, ОД, ХОД, ЖЄЛ, МВЛ, РД, КРД, ЗД на вдиху й видиху).

Суб'єкт дослідження – дівчата віком 17–18 років, що займаються плаванням.

## 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Особливості тренувального процесу плавців на етапі спеціалізованої базової підготовки

Третя стадія тривалої підготовки припадає, як правило, на підлітковий вік. Саме тому багато фахівців вважають його «камнем спотикання» для тренерів, які не враховують (або не хочуть брати до уваги), що особливо небезпечні наслідки перетренованості підлітків, організм яких вже відчуває постійний стрес через швидкий розвиток [1].

На цьому етапі як ніколи важливо дотримуватися розумну міру при плануванні тренувальних і змагальних навантажень. Найважливішим принципом тренування тут є планування доступних підлітку параметрів підготовки та конкурентної практики, розвиток фізичних якостей і функціональних здібностей в суворій відповідності з віковими особливостями, закономірностями природного розвитку різних якостей і здібностей. Не менш важливо враховувати темпи біологічного розвитку організму молодого спортсмена [5, 17, 23].

На даному етапі основна увага приділяється підвищенню швидкісних і координаційних здібностей, розвитку вибухової сили, що багато в чому забезпечується застосуванням елементів інших видів спорту [13].

Багато провідних фахівців вважають за необхідне вже на другому етапі багаторічного вдосконалення чітку диференціацію процесу підготовки молодих плавців і розробку теоретико-методичних основ базової підготовки спринтерів і стаєрів [18, 40, 52]. Для ефективної підготовки плавців-спринтерів на ранніх стадіях необхідні оптимальні засоби і методи, що дозволяють, з одного боку, розвивати працездатність спортсменів і створювати фундамент для подальшого прогресу в обраній дисципліні, з іншого-не порушувати цю спадковість, обумовлену

схильністю до швидкого виконання роботи силою природи, що є визначальним фактором успіху на дистанції.

В процесі фізичної підготовки багатьох спортсменів основна увага приділяється вдосконаленню тих якостей, які найкраще розвиваються в підлітковому віці, - гнучкості, швидкості, координаційних здібностей. Характерно, що рідко хто з видатних плавців широко застосовував так звані інтервальні тренування, спрямовані на розвиток особливої витривалості, підвищення анаеробних і аеробних анаеробних здібностей, нерідко приводячи до перенапруження функціональних систем організму молодих спортсменів [49, 50].

Особливістю навчання найсильніших іноземних плавців у воді на даному етапі є великий обсяг плавання з однією ногою, а також вільним плаванням і батерфляй. Останні розглядаються багатьма фахівцями як засіб силового тренування [14, 30,51].

Вибір оптимальної структури багаторічної підготовки найбільш повно відповідає особливостям вікового розвитку конкретного плавця, і зокрема його схильності до досягнення високих результатів у ранньому або дорослому віці, тому важливо враховувати ці особливості при плануванні навчальної роботи на даному етапі [12].

Аналіз досвіду спортивної роботи показав, що на третьому етапі вдосконалення, як і на початковому етапі навчання, основний час займають курси комплексної орієнтації, а навчання вибіркової орієнтації, що пред'являє особливо високі вимоги до функціональних систем організму, практично не планується [49, 55, 67].

Структура річного навчання набуває характерні для цього етапу риси. Протягом року вже заплановано кілька мікроциклів, побудованих за принципом змагання, інакше кажучи-в річному циклі підготовки проглядаються особливості змагального періоду. Однак головним в даний час є диверсифікована базова підготовка без істотних змін в спрямованості і динаміці навантажень.

Особливістю підготовки переважної більшості видатних плавців на цій стадії вдосконалення є наявність великої кількості активних і пасивних днів відпочинку (50-80), що додатково забезпечує профілактику фізичного і психічного перенапруження спортсменів [9, 13, 31].

## 1.2 Загальна характеристика показників функції зовнішнього дихання

Останнім часом інтерес до функціонального дослідження функції зовнішнього дихання помітно зріс. Запропоновано багаторазові проби для кількісної та якісної оцінки дихального апарату, які утворюють значну систему, що дає можливість досліджувати більшість основних процесів, які забезпечують дихання, а також виявити характер змін функцій легень в процесі спортивного тренування.

Вперше науково обґрунтовані дослідження легеневої вентиляції почалися з вимірювання ЖЄЛ, після винаходу в 1846 році Гутянсоном спірометра.

Життєва ємність легень (ЖЄЛ) – це об'єм максимально глибокого видихуваного повітря після максимально глибокого вдиху. Вона вимірюється за допомогою спірометра або спірографа. У положенні сидячи ЖЄЛ більше, ніж в положенні стоячи або лежачи. ЖЄЛ може служити показником фізичного розвитку [1].

ЖЄЛ залежить від статі, віку, маси й довжини тіла, ступеня тренуваності й ряду інших факторів. Тому, отриману у досліджуваного величину ЖЄЛ зазвичай порівнюють не тільки з віково-статевою нормою, а й з індивідуальною нормою тобто «належною» величиною [6].

Належна величина – це цифра, теоретично розрахована для конкретної людини, з урахуванням його основних максимально можливих властивостей що впливають на даний показник.

Належна ЖЄЛ обчислюється або знаходиться за допомогою спеціальних формул, нанограм або таблиць (И.А. Магазаник, А.В.

Шульгін, 1965; Н.А. Шалков, 1977) [6]. У дорослих при розрахунку належної ЖЄЛ береться до уваги стать і довжина тіла, оскільки вважається, що саме ці показники мають визначальний вплив на величину ЖЄЛ.

Н.А. Шалков [7] запропонував розрахунок належної ЖЄЛ з урахуванням статі, віку і довжини тіла:

для чоловіків:  $\text{НЖЄЛ} = 27,63 - 0,112 \times \text{довжину тіла} \times \text{вік}$

для жінок:  $\text{НЖЄЛ} = 21,78 - 0,101 \times \text{довжину тіла} \times \text{вік}$

Антонії запропонував свій метод визначення належної величини ЖЄЛ, в основу якого був покладений належний основний обмін, який широко використовується в показниках, при розрахунку якого враховувалися стать, довжина і маса тіла, вік. За Антонії при помноженні належного основного обміну на коефіцієнт 2,3 виходить належна ЖЄЛ. Принципові установки методу Антонії отримали широку підтримку у Н.В. Медведєва (1981), А.Г. Дембо (1957), И.И. Ліхницької (1960) [8].

Зниження ЖЄЛ нижче 80% належної розцінюється, як патологічне явище. ЖЄЛ знижується при гострих і хронічних захворюваннях органів дихання, при захворюваннях серцево-судинної системи, при обмеженні рухливості грудної клітки, діафрагми. ЖЄЛ збільшується при заняттях спортом.

Більшість авторів вважають, що ЖЄЛ добре відображає функціональний стан апарату зовнішнього дихання. Згідно з літературними даними, її показники коливаються в широких межах, складаючи в середньому у жінок 2,4-4,0 л, у чоловіків 3,5-5,0 л [6, 8].

Встановлено залежність ЖЄЛ від роду факторів, що послужило стимулом для розробки різних індексів, основаних на визначенні співвідношення ЖЄЛ з іншими параметрами функціонального характеру. Це дає можливість використовувати ЖЄЛ при оцінці функціонального стану дихального апарату. Так визначають ЖЄЛ в залежності від поверхні тіла, зросту, розширюваності грудної клітини [9, 10].

За даними В.А. Геселевича абсолютна величина ЖЄЛ у здорових людей коливається від 1,8 до 7,2 л [12].

Крім величини ЖЄЛ, певний інтерес представляють й такі об'єми:

1. Дихальний об'єм або глибина дихання.
2. Резервний об'єм вдиху.
3. Резервний об'єм видиху.

Дихальний об'єм має великі індивідуальні коливання [9, 10].

Дихальний об'єм – це об'єм газу, вдихуваного або видихуваного при кожному дихальному циклі.

Середню величину ДО можна дізнатися шляхом ділення об'єму повітря, вентильованого за певний час, на число рухів за той самий час.

У дорослих ДО складає 300-600 мл, а за даними В.А. Геселевича – від 300 до 900 мл [12].

Резервний об'єм вдиху – максимальний об'єм повітря, яке може вдихнути після спокійного вдиху випробуваний, а резервний об'єм видиху – максимальний об'єм повітря, яке можна видихнути після спокійного видиху. Гомро зі співавторами вважають, що зміни резервного об'єму видиху важко піддаються поясненням і не мають діагностичного значення.

Зменшення резервного об'єму вигідно позначається на ефективності вентиляції, покращуючи умови газообміну, а відношення резервного об'єму видиху до резервного об'єму вдиху (рівень дихання) є важливим показником функціонального стану апарату зовнішнього дихання.

Суперечливі літературні дані про величину резервного об'єму вдиху й видиху. Одні автори вважають, що обидва об'єми майже рівні між собою, складаючи 42-45% від ЖЄЛ кожний. Інші вказують, що резервний об'єм вдиху значно більше резервного об'єму видиху [14, 15].

За даними А.В. Чоговадзе, М.М. Круглого [5] резервний об'єм вдиху коливається в межах 250-1500 мл, а видиху – 300-1200 мл, складаючи приблизно 20-25% життєвої ємності легень.

Величини, що характеризують зовнішні дихання ЧД і ХОД. ЧД є

одним з найбільш поширених, легко доступних і цінних показників функції зовнішнього дихання. Частота дихання залежить від статі: у жінок дихання частіше (20-24 уд / хв), ніж у чоловіків (14-18 уд / хв) [16].

ЧД може змінюватися з різних причин: стан здоров'я, температура тіла й окружність грудної клітини, ступінь тренуваності.

Хвилинний об'єм дихання – кількість вентиляваного в легенях повітря за хвилину.

На ХОД впливають емоційні чинники, слухові й зорові подразники, розумова робота, фізичне напруження, зміна температури тіла й навколишнього середовища тощо, тому нормальними умовами для визначення ХОД потрібно вважати тільки умови основного обміну.

ХОД у дорослих коливається від 3,2 до 10,0 л, середні цифри – 5-8 л. Хвилинний об'єм дихання у чоловіків більше, ніж у жінок. За даними В.А. Геселевича, нормальна величина ХОД складає в середньому 5 л (від 3,0 до 8,4 л) [12].

А.Г. Дембо [8] запропонував розраховувати належний ХОД за споживанням  $O_2$ . Цифру належного споживання  $O_2$  знаходять при розподілі належного основного обміну, отриманого за таблицями, на число 7,07. Це число – 7,07 – є множенням середньої калоричної цінності одного літра  $O_2$  (4,91) на кількість хвилин на добу (1440), поділене на 1000. Оскільки в нормальних умовах з кожного літра вентиляваного повітря поглинається близько 40 мл  $O_2$ , то при діленні цифри даного хвилинного споживання  $O_2$  мл на 40 виходить величина належного ХОД.

Визначений у певної особи ХОД порівнюють з належною його величиною і аналізують відсоток відхилення.

Максимальна вентиляція легень – це найбільша кількість повітря, яке може пройти через легені за 1 хвилину.

А.Г. Дембо [8] вважає, що найбільші величини МВЛ виникають при доволі глибокому і частому диханні.

Кращим становищем при дослідженні МВЛ є положення сидячи

(Г.О. Бодолян, Т.Д. Кузнєцова, 1986, 1989) [1, 6].

Найбільш простим і розповсюдженим методом визначення МВЛ є довільне форсоване дихання протягом 15 с, а більш тривала гіпервентиляція викликає запаморочення і навіть непритомність. Виміряну кількість видихуваного повітря множать на 4 і отримують показник МВЛ [17, 18, 19].

За даними Н.А. Шалкова МВЛ в середньому становить 80 л, у жінок –60-170 л [7].

Зменшення МВЛ спостерігається при захворюваннях легень, серця, порушеннях бронхіальної прохідності [7].

Визначення МВЛ має велике значення не тільки при дослідженні функції зовнішнього дихання, а й для вивчення стану здоров'я і працездатності всього організму [20, 21].

МВЛ залежить від маси і довжини тіла, статі, загального стану, ступеня тренуваності, тому МВЛ необхідно порівнювати з належною величиною МВЛ.

Знаючи ХОД і МВЛ можна обчислити РД. Чим вище РД, тим більші функціональні можливості організму. У нормі резерв дихання становить 91-92% МВЛ. При легеневої та серцевої недостатності РД знижується [8].

Резерв дихання (РД) також, як і максимальна вентиляція легень (МВЛ), належить до групи показників, що використовуються при оцінці вентиляційної здатності та виявлення ранніх і мало виражених ознак функціональної недостатності апарату легеневого дихання.

Шалков Н.А. [7] показує, що резервні можливості дихання у здорових дітей з віком збільшуються, досягаючи до 17 років в середньому 75 л на хвилину.

У розвиток поняття РД були запропоновані різні коефіцієнти, які дозволили судити про працездатність легень (коефіцієнт резерву дихання).

Шляхом віднімання з величини МВЛ величини ХОД отримують резерв дихання (РД), який показує, наскільки спортсмен має можливість



збільшити вентиляцію легень у разі пред'явлення до організму підвищених вимог.

Коефіцієнт РД досягає у хлопчиків 83-92%, у дівчаток 80-90%, а у юних спортсменів 86-95%. РД нижче 70% вказує на значний ступінь зниження функціональних можливостей системи дихання [8].

У 1914 році В.А. Штанге запропонував пробу з затримкою дихання на вдиху і рекомендував проводити її в спокої та після фізичного навантаження.

У положенні сидячи обстежуваний після 5-7 хвилинного відпочинку робить повний вдих і видих, а потім знову вдих (80-90% від максимального), і закриває рот та ніс. Відмічається час від моменту затримки до її припинення. У нормі затримка дихання на вдиху складає 55-60 с [19].

За даними А.В. Чоговадзе і М.М. Круглого здорові дорослі нетреновані особи затримують дихання на вдиху протягом 40-50 с, а тренovanі – від 60 с до  $2-2^{1/2}$  хв [5].

Язловецький В.С. [21] відзначає, що в 16–17 років тривалість затримки дихання у середньому складає 45-50 сек.

Дані, наведені С.Б. Тихвінським [22], відрізняються від середніх величин інших авторів майже в 1,5-2 рази.

Довільна затримка дихання залежить від рівня обміну речовин й окислювальних процесів, кисневої ємності крові, мобілізації дихання, кровообігу і вольових якостей [12, 19].

З наростанням тренovanості час затримки дихання зростає, а при стомлюваності знижується. При захворюваннях органів дихання, кровообігу, анеміях тривалість затримки зменшується.

При затримці дихання на видиху (проба Генчі) обстежуваний після повного видиху і вдиху знову видихає і затримує дихання. Визначається час затримки дихання у сек. Здорові нетреновані особи можуть затримувати дихання на видиху протягом 20-30 сек., а здорові спортсмени

– 30-90 сек. [11].

За даними В.А. Геселевича, час затримки дихання на видиху в осіб, які не займаються спортом, коливається в межах 30-40 сек. [12].

Таким чином, за показниками функції зовнішнього дихання (ЧД, ОД, ХОД, ЖЄЛ, МВЛ, РД, ЗД на вдиху й видиху) можна судити про стан системи дихання, кровообігу і центральної нервової системи.

### 1.3 Зміна показників зовнішнього дихання під впливом фізичних навантажень

Розгляд питання щодо впливу занять спортом на показники зовнішнього дихання є важливим як для розуміння механізму зв'язку між системами дихання і руху, так і для розробки методики формування навичок правильного дихання у спортсменів у різних видах спорту. Уміння правильно та економічно дихати дозволить досягти високих спортивних результатів [22, 23].

Особливість дихання порівняно з іншими вегетативними функціями людини полягає в тому, що вона має здатність довільно змінювати темп, ритм і амплітуду дихальних рухів [22].

При фізичних навантаженнях, у зв'язку зі зростаючим енергетичним запитом на їх виконання, значимість показників дихання дуже велика. Разом з тим, треба враховувати, що до початку фізичного навантаження у відповідь на еферентну імпульсацію з працюючих органів дихальний центр відповідає насамперед зміною ритму та глибини дихання.

Легенева вентиляція відразу підвищується і встигає повністю або в значній мірі полегшити зростаючу потребу працюючих м'язів в  $O_2$  і видаляти надлишок  $CO_2$ .

За динамікою показників зовнішнього дихання можна судити про недостатні якості не тільки функціональної, а й технічної підготовки спортсменів, а також про економічність їх роботи. Природно, що

збільшення фізичного навантаження позначається на характері дихання. Перш за все, це залежить від важкості роботи, індивідуальних особливостей фізичного стану та попереднього досвіду спортсмена. Спортсмени, що спеціалізуються у видах, пов'язаних з витривалістю, володіють підвищеною здатністю витримувати гіпервентиляцію легень. Встановлено, що дихальна витривалість розвивається за допомогою тренування.

Більш того, провідну роль при цьому відіграє довільне керування диханням. У процесі тренування в ациклічних видах спорту між диханням і рухом також посилюється певний взаємозв'язок. Одним з факторів, що сприяють прояву максимальних зусиль в ациклічних рухах є оптимальне узгодження фаз руху з фазами дихання.

Дослідження показують, що глибина дихання визначається амплітудою, динамічністю, ступенем складності та тривалістю вправ. Але рухи не лише посилюють дихання. Так, при виконанні рухів на точність дихання не посилюється, а стає рідшим і навіть затримується. [24, 25]

Статистична робота майже у всіх випадках супроводжується затримкою дихання і напруженням, що в свою чергу позначається на величині м'язового зусилля і структурі дихального циклу, глибині та частоті дихання.

При фізичних навантаженнях зміна частоти дихання, структури дихального циклу, ХОД і його складових (ЧД і ОД), носять адаптивний характер.

Вивчення динаміки показників зовнішнього дихання спортсменів під впливом фізичного навантаження показало достовірне зниження частоти дихання (ЧД) і частоти серцевих скорочень (ЧСС) [23].

При зниженні показників ЧД й ОД під час фізичного навантаження відбувається економізація вентиляції легень. При оцінці характеру зміни вентиляційних показників необхідно враховувати їх вікові й статеві особливості.

Чим менше вік, тим імовірніше, що короткочасна адаптація дихальної системи до фізичного навантаження виразиться більшим збільшенням частоти, ніж об'єму дихання, а довгострокова – меншим зниженням частоти дихання, збільшенням ЖЄЛ і МВЛ.

Фізичні навантаження збільшують кількість альвеол в легенях, удосконалюючи тим самим дихальний апарат і збільшуючи його резерви.

При статистичних навантаженнях [23] показником економізації функції дихання є зниження ХОД з одночасним збільшенням споживання кисню.

В якості критеріїв тренуваності до навантажень на витривалість пропонуються об'ємні швидкості форсованого дихання, які збільшуються із зростанням тренуваності організму.

Збільшення ЖЄЛ відбиває високий рівень функціонального стану апарату зовнішнього дихання у зв'язку з впливом регулярних занять спортом [22]. Разом з тим, рядом досліджень [17, 18] відзначені відносно високі показники ЖЄЛ при наявності високого рівня розвитку функціональних особливостей апарату зовнішнього дихання у високо кваліфікованих спортсменів.

З цього автори [19, 20] роблять висновок, що ЖЄЛ свідчить лише про рівень функціонального розвитку апарату зовнішнього дихання, але не відображає здатності використання ЖЄЛ при пред'явленні підвищених запитів до дихання [20].

Ряд авторів [24, 25] вказує, що вплив тренування на величину ЖЄЛ залежить від виду спорту. На противагу поширеній раніше думці, на сьогодні чітко встановлено, що найбільші показники ЖЄЛ досягаються в тих видах спорту, які пов'язані з додатковими максимальними і субмаксимальними напруженнями. Збільшення ЖЄЛ на 200-400 мл у плавців вважаються показником зростання тренуваності [26].

У спортивній практиці визначенню величини МВЛ відводиться особливе місце, оскільки МВЛ певною мірою відбиває зміну стану

тренуваності [14, 15]. На показниках МВЛ вплив тренування позначається раніше, ніж на інших показниках, що характеризують стан дихального апарата [26]. Збільшення МВЛ у спортсменів більшою мірою залежить від більш досконалого регулювання дихальних рухів порівняно з мало тренуваними.

Малікова Л.И., Смолецька Р.Н. [27, 28] спостерігали зниження МВЛ при психічному напруженні й збільшенні МВЛ при включенні в дослідження елементів змагання, а також після розминки, довівши вплив центральної нервової системи на величину МВЛ. Спостерігаючи за динамікою зміни МВЛ, можна ефективно оцінити методику тренування.

Збільшення ХОД при навантаженні найбільш сприятливе за рахунок одночасного почастішання й поглиблення дихання. При зростанні ХОД, в основному за рахунок почастішання дихання, знижується альвеолярна вентиляція, падає ефективність газообміну в легенях. Такий механізм збільшення ХОД спостерігається при фізичних навантаженнях великої і максимальної потужності [12].

У тих, хто не займається, за даними Ю.М. Вавілова і Н.А. Фоміна, ХОД складає 110 мл / хв / кг [29].

У тренуваної людини система зовнішнього дихання у спокої працює більш економно. При одній і тій самій легеневій вентиляції частота у спортсменів менша, ніж у нетренованих. При зниженні у спортсменів частоти дихання до 8-10 уд / хв глибина дихання трохи зростає. З одного й того самого об'єму повітря, пропущеного через легені, здобувається більша кількість кисню [30].

У спортсменів, як і у нетренованих людей, при максимальній аеробній роботі дихальний об'єм досягає 50-55% ЖЄЛ. Тому велика легенева вентиляція неможлива у спортсменів з малою ЖЄЛ. Для швидкості споживання  $O_2$  4 л / хв і більше ЖЄЛ повинна бути не менше 4,5 л. Найвища ЖЄЛ зареєстрована у гребців – 9 л [31].

При максимальних фізичних навантаженнях частота дихання може

зрости до 50-70 уд / хв, а хвилинний об'єм дихання – до 100-150 л, тобто в 10-15 разів перевищити цей показник, відмічений у стані спокою [30, 32].

Отже, зростання легеневої вентиляції у спортсменів забезпечується за рахунок збільшення дихального об'єму більшою мірою, ніж за рахунок частоти дихання.

М'язова робота викликає багаторазове (у 15-20 разів) збільшення об'єму легеневої вентиляції. У спортсменів, що тренуються на витривалість, хвилинний об'єм легеневої вентиляції досягає 130-150 л / хв і більше. У нетренованих людей збільшення легеневої вентиляції при роботі є результатом почастищення дихання. У спортсменів при високій частоті дихання зростає і глибина дихання. Глибоке дихання супроводжується зменшенням відносного об'єму.

Систематична м'язова діяльність супроводжується збільшенням сили дихальної мускулатури. Чітко зростає потужність дихальних рухів. Швидкість руху повітряного струменя у спортсменів досягає 7-7,5 л / с на вдиху і 5-6 л / с на видиху. У нетренованих людей потужність вдиху не перевищує 5-5,5 л / с, видиху – 5 л / с [30, 33].

У спортсменів, що тренують витривалість, легеневі об'єми і ємності (за винятком дихального об'єму) у спокої в середньому на 10-20% більше, ніж у нетренованих. Ці відмінності, однак, зменшуються при урахуванні розмірів тіла (довжини й маси тіла, поверхні тіла) оскільки загальний і залишковий об'єми й, особливо, життєва ємність легень, пропорційні розмірами тіла (приблизно довжині тіла в кубі).

З урахуванням розмірів тіла легеневі об'єми та ємності слабо корелюють з МСК і спортивними результатами. Спортсмени з відносно невисокою ЖЄЛ можуть мати великі величини МСК і навпаки: у висококваліфікованих спортсменів між ЖЄЛ і МСК кореляція невисока [31, 34].

У результаті систематичної м'язової діяльності відбувається збільшення ЖЄЛ. У спортсменів вона становить у середньому 4,7-4,8 дм<sup>3</sup>

проти 3-3,5 дм<sup>3</sup> у нетренованих людей. Індивідуальні коливання ЖЄЛ можуть бути дуже значними: у окремих осіб вона досягає 6,5-7 дм<sup>3</sup> і більше [35].

За даними Ю.А. Орешкіна, у спортсменів ЖЄЛ досягає 7 л і більше [36]. Високі показники життєвої ємності легень відзначаються у плавців, лижників, бігунів на довгі та середні дистанції. У спортсменів, що займаються видами спорту циклічного характеру, ЖЄЛ значно вище, ніж у нетренованих людей (4,5-5 л). Так, у бігунів на довгі дистанції вона складає 6-6,5 л, у плавців – 5,5-5,7 л [37].

Іноді у тих, хто займається, після швидкісного бігу ЖЄЛ може збільшуватися за рахунок резервного об'єму вдиху ( $PO_{вд}$ ), що свідчить про високу здатність дихальних м'язів при виконанні динамічної та статистичної навантаження.

Бігове навантаження підвищує еластичність легеневої тканини і грудної клітини. Після бігу помірної інтенсивності на 1000 м приріст ЖЄЛ відбувається за рахунок збільшення  $PO_{вид}$ , що вказує на активізацію м'язів, що беруть участь у видиху.

Зниження ЖЄЛ після виконання тих самих навантажень свідчить про стомлюваність, зниження здатності дихальних м'язів до скорочення [20, 38].

Підвищення потужності дихальної мускулатури і рухливості діафрагми призводять до збільшення екскурсії грудної клітки. У спортсменів підвищується здатність до форсованого видиху. Зміна ЖЄЛ і екскурсії грудної клітки супроводжується збільшенням загальної поверхні легневих альвеол. При цьому зростає їх проникність для газів атмосферного повітря та крові [19, 29, 39].

Збільшення ЗД після навантаження, неодноразово повторюваного протягом тривалого часу, є ознакою стійкості довгострокової адаптації, в результаті якої підвищився поріг чутливості дихального центру і хеморецепторів до гіпоксії і гіперкапнії.

За динамікою показників МВЛ і резерву дихання (РД), що вимірюються в перші 60 сек. після виконання навантаження, можна судити про настання адаптації і про адекватність самих навантажень (наприклад, швидкісний біг). Їх динаміка у бік збільшення вважається сприятливою. Здатність легень до розтягування після навантаження добре оцінюється показником ЖЄЛ.

Його збільшення або стабільність – ознака пристосування вентиляційної системи дихання до впливу середовища. У залежності від інтенсивності фізичного навантаження, зміна ЖЄЛ може відбуватися за рахунок різних її компонентів [39, 40].

Коефіцієнт використання і споживання  $O_2$ , а також МВЛ і резерв дихання під впливом тренування збільшуються. Більш того, тренування збільшує ефективність та економічність кисневих режимів організму, знижує його чутливість до кисневої недостатності [40].

Тестування МВЛ в перші 60 сек. виявляє, що її величина не змінилася, знизилася або збільшилася. При цьому, резерв дихання, відповідно, знижується, але не досягає нульової величини і, навпаки, може спостерігатися феномен «негативності» РД, коли МВЛ стає менше ХОД, вимірюного в перші 30 сек. після навантаження.

Іншими словами, у подібних рідкісних випадках в першу хвилину після навантаження відбувається подальше «поза межне» (якщо межа зниження РД дорівнює 0) падіння вентиляторної здатності форсованого дихання – ознака різкого стомлення дихальних м'язів, наявності функціонального порушення прохідності дихальних шляхів.

При використанні регулярних фізичних навантажень максимальне споживання кисню підвищується на 20-30% [18].

Споживання кисню у чоловіків-плавців 1-го розряду в грі дорівнює 84,1% ст МПК. Від підготовчого до змагального періоду МСК збільшується на 11%.

Максимальний рівень аеробної продуктивності плавців під час



проливання дистанції у чоловіків – 5,4 л / хв (59 мл / хв / кг), у жінок – 4,37 л / хв (54,6 мл / хв / кг). Максимальний кисневий борг, відповідно, 17,5 л / хв (178 мл / хв / кг) і 14,3 л / хв (265 мл / хв / кг) [41].

У високорослих плавців (понад 200 см), незважаючи на велике споживання кисню під час роботи, аеробна продуктивність на 1 кг маси тіла нижча (45 мл / хв / кг), ніж у гравців, що мають зріст до 180 см (63 мл / хв / кг).

При виконанні напружених спеціальних вправ у плавців, що мають високий зріст, також відзначені більш низькі показники аеробної продуктивності порівняно зі спортсменами, які мають довжину тіла до 180 см (165 мл / хв / кг і 243 мл / хв / кг).

Помітний вплив на показники зовнішнього дихання має характер спортивної діяльності. Найбільша величина довільної легеневої вентиляції в перерахунку на 1 кг маси тіла відмічена у бігунів на середні й довгі дистанції, найменша – у спринтерів і важкоатлетів [40, 42].

Таким чином, показники зовнішнього дихання помітно відрізняються у спортсменів та осіб, які не займаються спортом, що дозволяє говорити про те, що заняття спортом позитивно впливають на діяльність дихальної системи, зокрема, функції зовнішнього дихання.

За даними ряду авторів, у спортсменів, які займаються циклічними видами спорту (плавання, гребля, лижні гонки, біг на довгі та середні дистанції, велоспорт тощо), на відміну від спортсменів ациклічних видів спорту (спортивні ігри, гімнастика, єдиноборства тощо), показники зовнішнього дихання значно вищі.

Але, тим не менш, високі показники дихальної системи, зокрема, показники зовнішнього дихання (ЧД, ОД, ХОД, ЖЄЛ, МВЛ, РД, ЗД на вдиху й видиху) дають змогу досягти максимальних спортивних результатів не тільки в циклічних, а й в ациклічних видах спорту [43, 44].

Для раціональної побудови тренувального процесу важливо знати характер змін основних показників фізіологічних функцій дихання

спортсмена у відповідь на вплив занять певним видом спорту.

У зв'язку з цим, метою дослідження було вивчення показників зовнішнього дихання дівчат віком 17–18 років у різні періоди тренувального процесу в заняттях плаванням.

## 2 ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Завдання дослідження

Мета роботи – вивчити показники системи зовнішнього дихання у дівчат 17–18 років у різні періоди тренувального процесу.

Для реалізації визначеної мети дослідження, ми сформулювали та виконали наступні завдання дослідження:

1. Провести аналіз літературних джерел за темою дослідження.
2. Вивчити функціональний стан системи зовнішнього дихання дівчат віком 17–18 років, які займаються плаванням.
3. Оцінити показники функції зовнішнього дихання у різні періоди тренувального процесу у дівчат 17–18 років.

### 2.2 Методи дослідження

1. Аналіз літературних джерел показав, що при оцінці функціонального стану дихальної системи можна використовувати функціональні показники й проби [21].

Важливими функціональними показниками є частота дихання, об'єм дихання, життєва ємність легень, хвилинний об'єм дихання, який характеризує легеневу вентиляцію.

Головним показником, що характеризує вентиляційні можливості та довільну мобілізацію дихальної системи є максимальна вентиляція легень. Здатність керувати диханням можна визначити за допомогою проб довільної затримки дихання на вдиху й видиху.

Резерв дихання також відноситься до групи показників, що використовуються при оцінці можливості збільшення вентиляційних здібностей і виявлення ранніх і мало виражених ознак функціональної недостатності легеневого дихання.

Система дихання помітно розвивається у тих, хто займається різними видами спорту.

Багато дослідників [20, 21, 8, 13] вважають, що найбільш чутливими критеріями оцінки функціональних зрушень, що відбуваються в організмі під впливом фізичного навантаження, є показники дихальної системи у відновлювальному періоді, ніж під час самих навантажень.

При вивченні стану дихальної системи дівчат 17–18 років, які займаються і не займаються спортом, нами були використані наступні показники зовнішнього дихання:

- частота дихання (ЧД) за 1 хв, уд / хв, яка визначалася за екскурсією грудної клітини; реєстрували кількість дихальних рухів протягом 1 хв;

- об'єм дихання (ОД), мл.

Визначення дихального об'єму повітря здійснювалося за допомогою сухого спірометра. Випробуваний робив кілька спокійних видихів на спірометр. Підраховували кількість видихів і записували свідчення. Отриманий результат поділили на кількість дихальних рухів (5 рухів) і визначали дихальний об'єм.

2. Життєва ємність легень (ЖЄЛ), мл, яка визначалася за максимальним вдихом і видихом в спірометр (протягом 4–6 сек.). ЖЄЛ вимірювалася у дівчат одноразово.

3. Максимальна вентиляція легень (МВЛ), л / хв, яку визначали так: протягом 10 сек. випробувана форсовано дихала в спірометр. Показники лічильника реєстрували і результат множили на 6.

4. Хвилинний об'єм дихання (ХОД), л / хв. Визначали розрахунковим шляхом (множення величини дихального об'єму на число дихальних рухів):  $ХОД = ОД \times ЧД$ .

5. Резерв дихання (РД) також визначали розрахунковим шляхом (максимальна вентиляція легень мінус хвилинний об'єм дихання):  $РД = МВЛ - ХОД$ .

6. Коефіцієнт резерву дихання (КРД), % отримували розрахунковим шляхом за формулою:  $КРД = (МВЛ - ХОД) \times 100 / МВЛ$ .

КРД у спортсменів дорівнює 86-95%. КРД нижче 70% вказує на значний ступінь зниження функціональних можливостей системи дихання.

7. Затримка дихання на вдиху (ЗД вдих), проба Штанге, сек. Визначалася за секундоміром, зазначався час з моменту зупинки дихання до його поновлення.

8. Затримка дихання на видиху (ЗД видих), проба Генчі, сек. Визначалася при повному видиху. Час затримки дихання реєстрували за секундоміром.

При дослідженні функціонального стану дихальної системи дівчат у різні періоди тренувального процесу, перш за все оцінювали тип реакції на фізичні навантаження: сприятливий чи несприятливий (за методикою Т.Д. Кузнецової) [1].

Сприятливий тип зміни показників зовнішнього дихання – якщо ХОД збільшується за рахунок одночасного збільшення об'єму дихання (ОД) і почастішання частоти дихання (ЧД). Життєва ємність легень (ЖЄЛ) не знижується або її величина підвищується після навантаження.

Максимальна вентиляція легень (МВЛ) не змінюється або збільшується; якщо знижується – до величини ХОД, але не до граничних величин, коли  $МВЛ = ХОД$ . Резерв дихання (РД) знижується, але не досягає нульової величини.

Несприятливий тип зміни показників зовнішнього дихання після навантаження: хвилинний об'єм дихання (ХОД) збільшується в основному за рахунок почастішання дихання. Максимальна вентиляція легень (МВЛ) різко знижується, резерв дихання (РД) різко знижується і дорівнює нулю. Великі виснажливі фізичні навантаження призводять до зниження РД і падіння вентиляторної здатності дихальної системи.

Життєва ємність легень (ЖЄЛ) знижується через стомлення дихальної мускулатури або надмірного навантаження, що перевищували

функціональні можливості організму.

Для обробки цифрового матеріалу використано методи математичної статистики (метод середніх величин і вибіркового метод) [45].

Метод середніх величин використовували при визначенні середнього арифметичного значення ( $M$ ), середнього квадратичного відхилення ( $\sigma$ ), помилки середнього арифметичного значення ( $m$ ).

За допомогою вибіркового методу визначалася достовірність відмінностей за критерієм Стьюдента ( $t$ ). Відмінності вважалися достовірними, якщо  $P < 0,05$ .

### 2.3 Організація дослідження

У дослідженні прийняли участь 26 дівчат віком 17–18 років. З них 14 дівчат, склали експериментальну групу. Контрольну групу склали 12 дівчат, які не займаються спортом.

Всі піддослідні за даними лікарського контролю були практично здоровими і відносилися до основної медичної групи.

Вивчення показників зовнішнього дихання у дівчат контрольної групи проводили у вересні 2020 року. В експериментальній групі дослідження проводили на початку змагального періоду (вересень, 2020), після I періоду змагань, який проходив з жовтня по січень 2021 р. та після II періоду змагань, який проходив з січня по квітень 2021 р.

### 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження показників зовнішнього дихання дівчат в процесі цілеспрямованих занять спортом необхідно проводити в умовах відносного спокою (вихідний стан функції зовнішнього дихання) і порівняти з такими самими показниками у дівчат, які не займаються спортом цілеспрямовано.

Аналіз показників зовнішнього дихання дівчат в обох групах показав, що частота дихання (ЧД) в експериментальній групі склала  $19,0 \pm 1,22$  подихів за хвилину, в контрольній групі –  $22,8 \pm 1,21$  подихів за хвилину. Відмінності в показниках ЧД у дівчат носили достовірний характер ( $t = 2,21$ ).

Достовірні відмінності нами були отримані і в таких показниках, як: об'єм дихання (ОД), що був більшим на 194,4 мл порівняно з показниками дівчат контрольної групи ( $t = 21,1$ ); показник хвилинного об'єму дихання (ХОД) в експериментальній групі дорівнював  $9,78 \pm 0,79$  л / хв, у контрольній групі –  $7,31 \pm 0,63$ , що на 2,47 л / хв достовірно менше ( $t = 2,44$ ); життєва ємність легень ЖЄЛ) у дівчат які займаються плаванням склала  $3949,7 \pm 149,5$  мл, в контрольній групі – на 992,7 мл менше ( $2957,0 \pm 232,04$  мл), тобто, показники достовірно відрізнялися між собою ( $t = 3,34$ ). Більш високі показники ЖЄЛ дівчат експериментальної групи свідчать про великі потенційні можливості системи дихання. Такі показники співпадають з даними багатьох літературних джерел про те, що під впливом систематичних занять спортом відбувається збільшення легеневих об'ємів.

Аналіз отриманих даних за величиною максимальної вентиляції легень (МВЛ) у дівчат, що займаються спортом, показав, що МВЛ у них досягає найбільших величин порівняно з тими, хто не займається, що на 17,4 л / хв перевищує рівень контрольної групи. Показники також носили достовірний характер ( $t = 2,57$ ).

При дослідженні показників зовнішнього дихання великий

практичний інтерес представляє резервна вентиляція легень (РД). Отриманий розрахунковим шляхом резерв дихання (РД) у обстежених дівчат віком 17–18 років обох груп показав, що в експериментальній групі порівняно з контрольною він достовірно вище на 14,9 л / хв. Так, в експериментальній групі РД дорівнював  $59,32 \pm 4,95$  л / хв, а в контрольній –  $44,43 \pm 2,9$  л / хв ( $t = 2,59$ ).

Проба Штанге (довільна затримка дихання на вдиху) і проба Генчі (довільна затримка дихання на видиху), що проводяться з метою визначення адаптаційних можливостей дівчат до перенесення гіпоксемічних станів у процесі занять спортом, дозволили відзначити достовірне збільшення ЗД на видиху (ЗД видих) в експериментальній групі порівняно з контрольною на 18,4 сек. ( $t = 2,91$ ), і на 13,2 сек. – ЗД на вдиху ( $t = 4,12$ ).

Велику довільну затримку дихання на вдиху й видиху у дівчат, що займаються спортом, можна пояснити проявом у них вольових зусиль порівняно з контрольною групою.

Таким чином, з аналізу отриманих показників зовнішнього дихання видно, що у дівчат 17–18 років, які займаються плаванням, показники дихання в стані відносного спокою достовірно перевищують показники дівчат контрольної групи (табл. 3.1).

Значний інтерес представляють показники дихання, отримані у різні періоди тренувального процесу у дівчат віком 17–18 років, що займаються спортом.

Зміна та оцінка функціональних показників системи дихання в експериментальній групі дівчат 17–18 років на початку змагального періоду і наприкінці I та II турів змагань свідчить про різний ступень напруження системи дихання.

Так, частота дихання на початку змагального періоду склала  $19,0 \pm 1,22$  подихів за хвилину, наприкінці I туру проведених змагань нами відзначалася тенденція до зниження частоти дихання до  $16,1 \pm 1,02$  подихів



за хвилину ( $t = 1,82$ ).

Наприкінці I змагального періоду частота дихання знизилася на 15,3% порівняно з початком змагального періоду (табл. 3.2).

Таблиця 3.1

Показники зовнішнього дихання дівчат віком 17-18 років експериментальної та контрольної груп ( $M \pm m, t$ )

Показники зовнішнього дихання	Експериментальна група, n = 14	Контрольна група, n = 12	Достовірність відмінностей (t)
1. Частота дихання (ЧД), за 1 хв, кількість разів	$19,0 \pm 1,22^*$	$22,8 \pm 1,21$	2,21*
2. Об'єм дихання (ОД), мл	$515,0 \pm 8,12^*$	$320,6 \pm 4,34$	21,1*
3. Хвилинний об'єм дихання легень (ХОД), л/хв	$9,78 \pm 0,79^*$	$7,31 \pm 0,63$	2,44*
4. Життєва ємність легень (ЖЄЛ), мл	$3949,7 \pm 149,5^*$	$2957,0 \pm 232,04$	3,34*
5. Максимальна вентиляція легень (МВЛ), л/хв	$69,1 \pm 5,74^*$	$51,74 \pm 3,53$	2,57*
6. Резерв дихання (РД), л/хв	$59,32 \pm 4,95^*$	$44,43 \pm 2,9$	2,59*
7. Затримка дихання на вдиху (ЗД вдих), сек	$50,2 \pm 2,03$	$37,0 \pm 2,44$	4,12*
8. Затримка дихання на видиху (ЗД видих), сек	$42,1 \pm 6,13^*$	$23,7 \pm 1,57$	2,91*

Примітка: \*/ відмінності статистично достовірні

Показник об'єму дихання (ОД) дівчат до кінця I змагального періоду збільшився на 112,3 мл, що склало 21,8% порівняно з початком

змагального періоду. Збільшення показника об'єму дихання (ОД) носило достовірний характер ( $t = 9,06$ ).

Під впливом змагального навантаження у дівчат 17–18 років відбулося збільшення хвилинного об'єму дихання (ХОД) з  $9,78 \pm 0,79$  л / хв до  $10,1 \pm 0,65$  л / хв, але воно носило недостовірний характер ( $t = 0,31$ ), що склало 3,3% (табл. 3.2).

ХОД мав у дівчат тенденцію збільшуватися в основному за рахунок збільшення об'єму дихання (ОД), а не за рахунок почастішання дихання, що вказувало на сприятливий тип реакції системи дихання на конкретне змагальне навантаження.

При аналізі показників життєвої ємності (ЖЄЛ) у дівчат-плавчих після першого туру змагального періоду нами зазначалося недостовірне зниження показника в кінці змагального періоду.

Так, ЖЄЛ на початку змагань (I тур) становила  $3949,7 \pm 149,5$  мл, наприкінці змагального періоду зменшилася на 180 мл і склала  $3769,7 \pm 164,4$  мл ( $t = 0,81$ ). Слід зазначити, що хоча після I туру змагань ЖЄЛ зменшилася в межах 45%, скорочувальна здатність дихальних м'язів дівчат залишалася все-таки ще досить високою.

Аналіз показників максимальної вентиляції легень (МВЛ) наприкінці змагального періоду (I тур) дівчат 17–18 років доповнює характеристику функціональних можливостей системи зовнішнього дихання.

Так, на початку змагань МВЛ склала  $69,1 \pm 5,74$  л / хв, після I туру МВЛ зменшилася на 2,6 л / хв, але на недостовірно значиму величину ( $t = 0,32$ ), що склало 3,8% (див. табл. 3.2, 3.4). Хоча показник МВЛ дівчат 17–18 років наприкінці I туру змагань незначно знижувався, змагальне навантаження I туру не виснажує компенсаторні функціональні можливості дихальної системи дівчат і носить сприятливий характер.

Аналіз показників резерву дихання (РД) представляє великий практичний інтерес, оскільки за динамікою змін РД можна судити про резервні вентиляційних можливостей системи дихання.

Так, РД у дівчат на початку змагального періоду дорівнював  $59,32 \pm 4,95$  л / хв, а в кінці I туру змагального періоду показник знизився, але недостовірно –  $56,4 \pm 5,18$  л / хв, (це на 2, 92 літри менше), що склало 4,92% порівняно з показниками, отриманими на початку змагального періоду (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Динаміка зміни показників зовнішнього дихання дівчат 17–18 років на початку та в кінці I туру змагального періоду ( $M \pm m$ , t)

Показники зовнішнього дихання	На початку змагального періоду	В кінці змагального періоду (I тур)	Достовірність відмінностей (t)
1. Частота дихання (ЧД), за 1 хв, кількість разів	$19,0 \pm 1,22$	$16,1 \pm 1,02$	1,82
2. Об'єм дихання (ОД), мл	$515,0 \pm 8,12$	$627,3 \pm 9,43^*$	9,06*
3. Хвилинний об'єм дихання легень (ХОД), л/хв	$9,78 \pm 0,79$	$10,1 \pm 0,65$	0,31
4. Життєва ємність легень (ЖЄЛ), мл	$3949,7 \pm 149,5$	$3769 \pm 164,4$	0,81
5. Максимальна вентиляція легень (МВЛ), л/хв	$69,1 \pm 5,74$	$66,5 \pm 5,83$	0,32
6. Резерв дихання (РД), л/хв	$59,32 \pm 4,95$	$56,4 \pm 5,18$	0,41
7. Коефіцієнт резерву дихання (КРД), %	$85,8 \pm 0,29$	$84,8 \pm 0,21^*$	2,86*
8. Затримка дихання на вдиху (ЗД вдих), сек	$50,2 \pm 2,03$	$44,8 \pm 9,12$	0,49
9. Затримка дихання на видиху (ЗД видих), сек	$42,1 \pm 6,13$	$38,4 \pm 4,21$	0,50

Примітка: \*/ відмінності статистично достовірні

Хоча і спостерігалось незначне зниження показника РД ( $t = 0,41$ ),

динаміка зміни була сприятливою.

Показник РД дівчат 17–18 років показує, що вони мають можливість збільшити вентиляцію легень при подальшому впливі на організм більш значного фізичного навантаження.

На значні функціональні можливості системи дихання у дівчат 17–18 років після I туру проведених змагань вказує і коефіцієнт резерву дихання. На початку змагань КРД дорівнював 85,8%, в кінці I туру змагального періоду склав 84,8%, розходження склало 1,2% порівняно з початком змагального періоду (табл. 3.2).

За показниками проб із ЗД на вдиху і на видиху також судили про ступінь тренуваності системи дихання і здатності дівчат 17–18 років, що займаються спортом, керувати своїм диханням.

В цілому, ЗД на вдиху на початку і в кінці I туру змагань змінилася, але на недостовірно значиму величину ( $t = 0,49$ ) з  $50,2 \pm 2,03$  сек. до  $44,8 \pm 9,12$  сек. Така ж динаміка зміни показника була і при ЗД на видиху (табл. 3.2).

Таким чином, за показниками зовнішнього дихання дівчат 17–18 років отриманими в кінці I туру змагань, можна стверджувати, що динаміка змін показників була помірною і дієздатність системи дихання залишалася на досить високому рівні.

Легенева вентиляція (ХОД) збільшується за рахунок поглиблення дихання дівчат, а не за рахунок збільшення частоти дихання. Життєва ємність легень (ЖЄЛ), максимальна вентиляція легень (ЖВЛ), резерв дихання (РД), коефіцієнт резерву дихання (КРД) змінюються за сприятливим типом реакції на навантаження (табл. 3.2).

Аналіз показників зовнішнього дихання у дівчат 17–18 років після II туру змагань показав, що ступінь напруження системи дихання був вищим порівняно з показниками, отриманими після I туру змагань (табл. 3.3).

З одного боку, на більш виражену напруженість показників системи дихання вказує величина ЖЄЛ, що знизилася достовірно в кінці II туру

порівняно з початком I туру змагань.

Так, ЖЄЛ на початку змагань склала  $3949,7 \pm 149,5$  мл, в кінці II туру –  $3489,7 \pm 150,9$  мл ( $t = 2,91$ ), що склало 12%.

Послідовне зниження ЖЄЛ свідчило про наростання стомлення у дівчат від I туру до кінця II туру змагань.

Таблиця 3.3

Динаміка зміни показників зовнішнього дихання дівчат 17–18 років на початку та в кінці II туру змагального періоду ( $M \pm m$ ,  $t$ )

Показники зовнішнього дихання	На початку змагального періоду	В кінці змагального періоду (II тур)	Достовірність відмінностей ( $t$ )
1. Частота дихання (ЧД), за 1 хв, кількість разів	$19,0 \pm 1,22$	$18,9 \pm 1,55$	0,05
2. Об'єм дихання (ОД), мл	$515,0 \pm 8,12$	$640,2 \pm 9,56^*$	10,0*
3. Хвилинний об'єм дихання легень (МОД), л/хв	$9,78 \pm 0,79$	$12,1 \pm 0,53^*$	2,42*
4. Життєва ємність легень (ЖЄЛ), мл	$3949,7 \pm 149,5$	$3489,4 \pm 150,9^*$	2,91*
5. Максимальна вентиляція легень (МВЛ), л/хв	$69,1 \pm 5,74$	$61,07 \pm 3,23$	1,22
6. Резерв дихання (РД), л/хв	$59,32 \pm 4,95$	$48,9 \pm 2,03$	1,97
7. Коефіцієнт резерву дихання (КРД), %	$85,8 \pm 2,29$	$80,2 \pm 2,04$	1,79
8. Затримка дихання на вдиху (ЗД вдих), сек	$50,2 \pm 6,03$	$42,2 \pm 8,64$	0,76
9. Затримка дихання на видиху (ЗД видих), сек	$42,1 \pm 6,13$	$35,2 \pm 4,03$	0,94

Примітка: \*/ відмінності статистично достовірні

Величина максимальної вентиляції легень (МВЛ) мала тенденцію до

зниження показника в кінці II туру змагань порівняно з початком I туру. Так, МВЛ склала на початку змагань  $69,1 \pm 5,74$  л / хв, наприкінці II туру –  $61,07 \pm 3,23$ , що склало 11,6% ( $t = 1,22$ ) тобто вентиляційні можливості дівчат знизилися на 8,03 л / хв.

Таблиця 3.4

Зміна показників зовнішнього дихання у дівчат 17–18 років у різні періоди змагального туру (%)

Показники зовнішнього дихання	В кінці I періоду змагань	В кінці II періоду змагань	Достовірність відмінностей	
			t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>
1. Частота дихання (ЧД), за 1 хв, кількість разів	-15,3	-0,5	1,52	0,04
2. Об'єм дихання (ОД), мл	21,8*	24,3*,	9,06	10,0
3. Хвилинний об'єм дихання легень (МОД), л/хв	3,3	23,7*	0,31	2,42
4. Життєва ємність легень (ЖЄЛ), мл	-4,5	-12,0*	0,81	2,91
5. Максимальна вентиляція легень (МВЛ), л/хв	-3,8	-11,6	0,32	1,22
6. Резерв дихання (РД), л/хв	-4,92	-17,6	0,41	1,97
7. Коефіцієнт резерву дихання (КРД), %	-1,2	-6,5*	2,86	4,8
8. Затримка дихання на вдиху (ЗД вдих), сек	-10,7	-16,0	0,49	0,76
9. Затримка дихання на видиху (ЗД видих), сек	-8,8	-16,4	0,50	0,94

Примітка: \*/ статистично достовірні відмінності між:

t<sub>1</sub> – на початку та в кінці I періоду змагань

t<sub>2</sub> – на початку та в кінці II періоду змагань

Резерв дихання (РД) також знизився на 17,6%, але недостовірно

наприкінці II туру змагань ( $t = 1,97$ ). Показник РД не досягав нульового значення, і динаміка зміни РД протягом змагань була сприятливою (табл. 3.3).

Коефіцієнт резерву дихання (КРД) у дівчат в кінці II туру змагань знизився достовірно ( $t = 4,8$ ), що склало 6,5%.

Так, КРД на початку змагань склав  $85,8 \pm 0,29\%$ , але не знижувався нижче 70%, що вказувало на можливості дівчат збільшити вентиляцію легень у разі пред'явлення до їх організму підвищених вимог.

Фізичне навантаження II туру змагань не вичерпувало резерви дихальної системи дівчат 17–18 років і вентиляторна здатність дихальної системи в цілому залишалася у них ще досить високою.

Так, показник об'єму дихання поступово збільшувався від I туру до II туру змагань, що склало 24,3%, ОД дорівнював на початку змагань  $515,0 \pm 8,12$  мл, в кінці II туру змагань достовірно збільшився –  $640,2 \pm 9,56$  мл ( $t = 10,0$ ). Достовірно збільшився і ХОД наприкінці II туру змагань – на 23,7%, що склало 2,32 л / хв ( $t = 2,42$ ), причому ХОД зріс за рахунок значного поглиблення дихання у дівчат (табл. 3.3, 3.4).

Показники частоти дихання, проб із ЗД на вдиху й видиху змінювалися недостовірно за сприятливим типом в кінці II туру порівняно з початком I туру змагань (табл. 3.3, 3.4).

Таким чином, більш значні зміни показників зовнішнього дихання у дівчат 17–18 років відрізнялися в кінці II туру порівняно з I туром змагань (табл. 3.4).

Однак, дієздатність дихальної системи дівчат залишалася достатньою і мала резервні функціональні можливості, які змогла б використовувати в подальшому при пред'явленні до організму підвищеного фізичного навантаження.

## ВИСНОВКИ

1. Аналіз отриманих даних системи дихання у дівчат 17–18 років показав, що в експериментальній групі показники (ЧД, ОД, ХОД, ЖЄЛ, МВЛ, РД, КРД, ЗД на вдиху й видиху) були достовірно вище, ніж в контрольній групі.

2. Зміни показників зовнішнього дихання у дівчат, що займаються плаванням, були помірними і змінювалися за сприятливим типом, оскільки розходження в показниках до змагань і після I та II турів не перевищували 50% (ЧД знижувалася на 15,3% і 0,05%; ОД збільшувався на 21,8% і 24,3%; ХОД збільшувався на 3,3% і 23,7%).

3. Фізичне навантаження змагального періоду не виснажує компенсаторних можливостей дихальної системи дівчат 17–18 років, оскільки МВЛ, ЖЄЛ, КРД, РД, ЗД на вдиху й видиху знижувалися на достовірно значиму величину, і тільки ЖЄЛ достовірно до кінця II туру змагань знижується.

4. Більш значне напруження системи дихання у дівчат 17–18 років зазначалося наприкінці II туру порівняно з початком змагань (за показниками ЖЄЛ, РД, КРД, ЗД на вдиху й видиху).

5. В кінці змагального періоду дихальна система дівчат 17–18 років, які займаються плаванням, в цілому залишалася дієздатною і резервні функціональні можливості залишалися на досить високому рівні.



## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Абрамович М.П. Влияние занятий спортом на характер соматического развития и адаптивные возможности кардиореспираторной системы школьников 10-16 лет: автореф. дисс. .канд. биол. наук. Майкоп, 2010. 27с.
2. Агаджанян М. О., Полатайко Ю. О. Особливості реакції кардіореспіраторної системи спортсменів-плавців на дію гіпоксії у різні сезони року. *Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура*. 2013. Вип. 18. С. 59-63.
3. Актуальні питання фізичної культури і спорту у формуванні здорового способу життя і зміцнення здоров'я студентської молоді : зб. тез доповідей Всеукраїнської наук.-практ. конф., 29-30 вересня 2011 року. М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Запоріж. нац. техн. ун-т ; [упоряд. Голева Н. П.]. Запоріжжя : [ЗНТУ], 2011.
4. Актуальні проблеми фізичного виховання, реабілітації, спорту та туризму : II Міжнародна науково-практична конференція : 15-16 жовтня 2010 р. : тези доповідей. Класичний приватний ун-т ; [редкол. : Огаренко В. М. та ін.]. Запоріжжя : КПУ, 2010.
5. Алексєнко Я. В., Алексєєва І. А., Бойченко Н. В. Порівняльний аналіз прояву творчих здібностей (креативності) у дзюдоїстів та плавців. *Єдиноборства*. 2018. № 3. С. 4-13.
6. Андросова А. П. Організація процесу навчання старшокласників плаванню в профільній підготовці в загальноосвітніх навчальних закладах. *Науковий вісник Донбасу*. 2011. № 1.
7. Багнетова Е. А. Гигиена физического воспитания и спорта : курс лекций : учеб. пособие для вузов. Ростов н/Д : Феникс, 2009. 256 с.
8. Баламутова Н. М., Ширяева С. В. Оптимизация ускоренного обучения технике спортивного плавания студенток высших учебных заведений. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2015. № 2. С. 24–27.

9. Барчуков И.С., Нестеров А.А. Физическая культура и спорт: методология, теория, практика : учеб. пособие для вузов. Под общ. ред. Н.Н. Маликова. М. : Академия, 2006. 528 с.

10. Бережна Ж. В. Структура професійно-педагогічної діяльності майбутніх тренерів з плавання . *Духовність особистості*. 2013. Вип. 1. С. 21–28.

11. Бережна Ж. Критерії та показники сформованості професійної компетентності майбутніх тренерів із плавання. *Нова педагогічна думка*. 2013. № 4. С. 54–57.

12. Билитюк С. А., Ремзи И., Петелкаки В., Билитюк Р. Интенсификация процессов тренировки спортсменов при помощи тренажерных устройств в спортивном плавании. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2008. Т. 3. С. 187–190.

13. Бишаева А. А. Физическая культура : учебник для нач. и сред. проф. образования. М. : Академия, 2010. 272 с.

14. Біляк Ю. В., Івасик Н. О. Аналіз методик навчання плаванню дітей із вадами слуху. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*. 2013. № 1. С. 6–10.

15. Бойко Г. М., Волошко Л. Б. Психологічна підготовка плавців високої кваліфікації у спорті інвалідів. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія : Психологічні науки*. 2016. Вип. 5(2). С. 191-196.

16. Бойко Г. М., Волошко Л. Б., Калайда І. С. Удосконалення техніко-тактичної майстерності висококваліфікованих плавців із порушеннями опорно-рухового апарату. *Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2018. Вип. 154(2). С. 208-213.

17. Большакова І. Сприятливі вікові межі для демонстрації найвищих результатів серед плавців. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2014. № 3. С. 20-24.

18. Босько В. Біокінематичні характеристики техніки плавання кролем на грудях кваліфікованих плавців з наслідками ДЦП. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2016. № 4. С. 17-21.
19. Босько В. Кінематичні характеристики техніки плавання кролем на спині кваліфікованих плавців з наслідками дитячого церебрального паралічу. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2017. № 2. С. 23-28.
20. Бужина І. В., Дікалова О. О., Гричик Д. В. Використання ігрового методу при початковому навчанні плаванню. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2013. Вип. 112(3). С. 105–107.
21. Булатова М.М., Платонов В.М. Фізична підготовка спортсмена. К.: Олімпійська література, 1995. 317 с.
22. Вайнбаум Я.С., Коваль В.И., Родионова Т.А. Гигиена физического воспитания и спорта : Учеб. пособие для вузов. 3–е изд., стер. М. : Академия, 2005. 240с.
23. Васильков А. А. Теория и методика спорта : учебник для вузов / А. А. Васильков. Ростов н/Д : Феникс, 2008. 384 с.
24. Власов А.А. Физическая культура и спорт : Краткий терминологический словарь. М. : Советский спорт, 2005. 64 с.
25. Волков В. Л., Проценко О. В. Методичні особливості контролю силових якостей плавців високої кваліфікації. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2018. Вип. 5. С. 63-67.
26. Ганчар О. І., Ганчар І. Л. Стан узагальненого рейтингу досягнень найсильніших команд плавців на Чемпіонатах Європи з водних видів спорту з 1926 до 2016 роки (І-ІІ-ІІІ етапи). *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2018. Вип. 9. С. 38-46.

27. Головкіна В. Перспективи застосування в процесі фізичної підготовки плавців 11-12 років інтервального гіпоксичного тренування й елементів аквафітнесу. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2016. Вип. 20. С. 454-459.

28. Гордєєва М. Особливості планування попереднього базового етапу річного циклу підготовки спортсменок, які спеціалізуються в синхронному плаванні. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. : *Фізичне виховання і спорт*. 2013. Вип. 9. С. 111–115.

29. Гром К. І., Мельник О. П. Біоморфологічні особливості парних плавців риб. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. 2015. Вип. 30(2). С. 388-393.

30. Давыдов В. Ю., Петряев А. В., Сеницин А. С., Королевич А. Н. Взаимосвязь между морфофункциональными, силовыми и психофизиологическими показателями пловцов и скоростью плавания на различных дистанциях способом "кроль на груди" на этапе высшего спортивного мастерства. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2014. № 3. С. 112–117.

31. Добринина Н. А. Питание для спортсменов. М. : Человек, 2010. 192 с.

32. Дорофєєва О. Є., Яримбаш К. С. Структура функціональної підготовленості плавців віком 15–17 років. *Спортивна медицина*. 2016. № 1. С. 64-68.

33. Дорофєєва О., Яримбаш К. Обґрунтування методики вдосконалення швидкісно-силових якостей плавців, які спеціалізуються на дистанціях 100 м та 200 м батерфляєм. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2017. № 1. С. 31-36.

34. Дорофєєва Т. І., Пилипко О. О. Використання засобів загальної та спеціальної фізичної підготовки у річному циклі підготовки студентів вищих навчальних закладів, які тренуються у секціях спортивного плавання. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2015. № 1. С. 60–64.

35. Дорофєєва Т. І., Пилипко О. О. Ефективність використання різних інтервалів відпочинку в тренувальних заняттях студентів-плавців з метою розвитку спеціальної витривалості. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2015. № 6. С. 53–57.
36. Евсеев Ю.И. Физическая культура : Учеб. пособие для вузов. Ю.И. Евсеев. 3–е изд. Ростов н/Д : Феникс, 2005. 384 с.
37. Еделев О. С., Шалар О. Г., Шкуропат Н. В. Вплив психічних станів та мотивацій на змагальну діяльність юних плавців. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2015. Вип. 129(4). С. 68-70.
38. Журавльов Ю. Г. Оптимізація фізичного стану студентів 18–19 років з використанням засобів кондиційного плавання. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2014. Вип. 5. С. 54–59.
39. Иорданская Ф. А. Мониторинг функциональной подготовленности юных спортсменов резерва спорта высших достижений : этапы углубленной подготовки и спортивного совершенствования. М. : Сов. спорт, 2011. 144 с.
40. Иорданская Ф.А. Физкультура и спорт в жизни женщины. М., 2015. 223 с.
41. Иссурин В.Б. Блоковая периодизация спортивной тренировки : монография. М. : Сов. спорт, 2010. 288 с.
42. Карпова І.Б., Корчинський В.Л., Зотов А.В. Фізична культура та формування здорового способу життя : Навч. посібник, 2–е вид. К. : КНЕУ, 2006. 104 с.
43. Кобзев В.А. Морфофункциональные модели 9-18-летних спортсменов, адаптированных к физическим нагрузкам большой интенсивности: автореферат д-ра мед. наук. М.: ВНИИФК, 2016. 63 с.
44. Коваленко Ю. О., Дорошенко В. О. Методика виховання швидкісної витривалості у юних плавців 11-12 років. *Вісник Запорізького*

національного університету. *Фізичне виховання та спорт*. 2014. № 2. С. 84-91.

45. Колісник В. Вплив коригуючої гімнастики хатха-йога на формування постави юних плавців 7-9 років. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2012. № 3. С. 76-78 . Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/svp\\_2012\\_3\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/svp_2012_3_17)

46. Копчикова С. Г. Індивідуалізація в плаванні і шляхи її вирішення в підготовці до Олімпійських ігор. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2014. № 2. С. 33–36.

47. Леонтьева И. В. Методы обучения плаванию студентов и его значение. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*. 2013. № 8(2). С. 73–79.

48. Луковська О. Функціональний стан системи кровообігу інвалідів-плавців з патологією нервової системи. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2008. № 2. С. 24-27. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/svp\\_2008\\_2\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/svp_2008_2_8)

49. Маліков М. В., Богдановська Н.В., Свасьєв А.В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті : навч. посібник для вузів. Запоріжжя : ЗНУ, 2006. 246 с.

50. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры: учеб. пособие для ин-тов физ. культуры. М. : Физкультура и спорт, 2008. 544 с.

51. Матвеев Л. П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов. Киев: Олимпийская литература, 2000. 251 с.

52. Матвеев Л.Л. Основы спортивной тренировки. М.: Физкультура и спорт, 1977. 24с.

53. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры. Введение в предмет. СПб.: Лань, 2004. 160 с.

54. Михайлов С. С. Спортивная биохимия : учебник для вузов. М. : Советский спорт, 2006. 260 с.

55. Мороз Є. О. Методичні особливості розвитку фізичних здібностей юних плавців на початковому етапі базової підготовки. *Науковий*

часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2017. Вип. 4. С. 72-75.

56. Назарук В. М. Оздоровительное плавание для студентов. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2014. Вип. 5. С. 91–95.

57. Носко М. О., Данілов О. О., Маслов В. М. Фізичне виховання і спорт у вищих навчальних закладах при організації кредитно-модульної технології : підручник для ВНЗ. М-во освіти і науки, молоді та спорту України. К. : Слово, 2011. 264 с.

58. Ображей О. Є. Баскетбол як засіб розвитку координаційних здібностей плавців. *Спортивні ігри*. 2016. № 2. С. 28-30.

59. Парфенов В.А., Платонов В.Н. Тренировка квалифицированных пловцов. М.: Физкультура и спорт, 1979. 166 с.

60. Петрик О. І., Валецька Р. О., Валецький Ю. М. Деякі реакції серцево-судинної системи у плавців юнацького віку з інтенсивним тренуванням. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2008. Т. 3. С. 287–289.

61. Пикалюк В. С., Усова О. В., Сологуб О. Фізична працездатність та функціональний стан кардіореспіраторної системи юних плавців. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2012. № 3. С. 363–368. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fvs\\_2012\\_3\\_92](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fvs_2012_3_92)

62. Пилипко О. А. Моделирование профиля высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в плавании способом кроль на груди. *ScienceRise*. 2014. № 3(1). С. 78–86.

63. Пилипко О. А. Особенности технико-тактических действий спортсменов высокой квалификации во время преодоления дистанции 100 метров в способе плавания кроль на спине. *Вісник Чернігівського*

національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. 2014. Вип. 118(4). С. 159–163.

64. Пилипко О. О., Кожух Н. Ф. Удосконалення процесу підготовки висококваліфікованих плавців-спринтерів шляхом застосування тренувальних програм силової спрямованості. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2015. № 6. С. 133–136.

65. Пилипко О., Пилипко А. Взаємозв'язок показників морфофункціонального розвитку плавців високої кваліфікації з результатом подолання дистанцій різної довжини способом плавання батерфляй. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2017. № 2. С. 67-72.

66. Пілярська І. Оцінка показників фізичного розвитку дітей 6–7-річного віку, які займаються плаванням. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. : Фізичне виховання і спорт*. 2013. Вип. 9. С. 88–92.

67. Плавание. Под редакцией В.Н. Платонова К.: Олимпийская литература, 2000. 495 с.

68. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. К.: Олімпійська література, 1997. 583 с.

69. Політько О., Пилипко О. Шляхи вдосконалення змагальної діяльності в сучасному спортивному плаванні. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2008. № 2. С. 41–43.

70. Рашид Ш. А., Шкретій Ю. Особливості застосування втягуючих мікроциклів у підготовці плавців високої кваліфікації. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2017. № 1. С. 36-40.

71. Ровна О. О., Ільїн В. М. Вплив гіпоксичної гіперкапнії на систему зовнішнього дихання спортсменок синхронного плавання. *Вісник Черкаського університету. Біологічні науки*. 2013. Вип. 2. С. 94–98.

Сергиенко Л. П. Измерение и тестирование в спорте: плавание. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2013. № 2. С. 25–34.



72. Розпутняк Б. Д. Вплив атлетичної та фізичної підготовки на динаміку інтенсивності у плавців 14–15 років. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2012. № 4. С. 478–481.

73. Синюгіна М. Б. Зміни реографічних показників у кваліфікованих спортсменів-плавців при подоланні марафонської дистанції. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2013. № 5. С. 243–247.

74. Синюгіна М. Б., Дьомін С. С. Показники грудної реографії у спортсменів-плавців у стані спокою та після виконання фізичних навантажень у різних положеннях тіла. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2014. № 6. С. 101–105.

75. Сіренко Р. Р., Козакова Т. В., Пижик О. С., Сіренко Ю. П. Характерні особливості фізичної працездатності студентів-плавців у перехідному періоді річного тренувального циклу. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2012. № 3. С. 379–382.

76. Смірнов К. М., Черевичко О. Г. Використання занять з плавання для оздоровлення студентів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2013. Вип. 112(3). С. 325–327.

77. Сокирко О. С., Товстоп'ятко Ф. Ф. Розвиток пізнавальної діяльності глухих дітей на заняттях з плавання. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*. 2012. № 3. С. 91–97.

78. Стадник В. Використання плавання у позанавчальних заняттях з фізичного виховання студентів ВНЗ. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2013. № 2. С. 191–195.

79. Суслов Ф.П. О структуре (периодизации) годичного цикла подготовки и спортивной формы в современном спорте. *Теория и практики физической культуры*. 2010. № 4. С. 11–15.

80. Фетісова В. В. Динаміка морфофункціональних показників фізичного стану висококваліфікованих плавців при відновних фізичних

тренуваннях після гострих респіраторних захворювань. *Запорожский медицинский журнал*. 2008. № 1. С. 48-50.

81. Фетісова В., Клапчук В. Методичні особливості фізичної реабілітації висококваліфікованих плавців після гострих респіраторних захворювань. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2008. № 2. С. 10-12.

82. Фурман Ю. М., Грузевич І. В. Вплив комплексного застосування методики "ендогенно-гіпоксичного дихання" та фізичних навантажень на вентиляційну функцію легенів юних плавців. *Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура*. 2013. Вип. 17. С. 36-41.

83. Хіміч І. Ю. Особливості проведення навчального заняття оздоровчого плавання зі студентами технічних ВНЗ. *Вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут". Філософія. Психологія. Педагогіка*. 2012. № 3. С. 130–136.

84. Цеслицка М. Заняття плаванням в підвищенні рівня здоров'я студентів. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2013. № 12. С. 101–104.

85. Шиян Б. М., Вацеба О. М. Теорія і методика наукових педагогічних досліджень у фізичному вихованні та спорті. Тернопіль : Навч. книга Богдан. 276 с.

86. Шульга Л. Побудова мікроциклів у тренуванні кваліфікованих спортсменок-плавців. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2008. № 2. С. 13-16.  
Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/svp\\_2008\\_2\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/svp_2008_2_5)

87. Яримбаш К. С. Прогнозування часу змагальної дистанції плавців-спринтерів 15-17 років на основі показників інтегральної підготовленості. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2016. Вип. 3. С. 159-162.