

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ
Факультет магістратури, заочного навчання та підвищення кваліфікації
Кафедра одноборств

Демчук Дмитро Юрійович

**ПОКРАЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ТА СТАНУ
ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ БОРЦІВ 16-17 РОКІВ ЗАСОБАМИ
ДИХАЛЬНИХ ВПРАВ**

Кваліфікаційна робота

освітній рівень	Другий магістерський
галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність	017 «Фізична культура і спорт»
Спеціалізація	Тренувальна діяльність в обраному виді спорту (єдиноборства)

Науковий керівник: Бойченко Наталя Валентинівна, кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент

АНОТАЦІЯ
кваліфікаційної роботи
Демчук Дмитро Юрійович

«Покращення функціональних можливостей та стану вегетативної нервової системи борців 16-17 років засобами дихальних вправ»

Актуальність дослідження. У сучасному спортивному тренуванні, особливо в таких видах спорту з високим рівнем фізичного та психоемоційного навантаження, як греко-римська боротьба, дедалі більшої актуальності набуває пошук ефективних засобів підвищення функціональних можливостей. Одним із доступних, науково-обґрунтованих і водночас універсальних засобів підвищення функціональних можливостей є дихальні вправи. Раціональне використання дихальних методик у боротьбі дозволяє підвищити функціональні резерви організму, знизити рівень тривожності, подовжити ефективну фазу сутички та прискорити відновлення. Включення дихальних вправ у структуру тренувань може бути ефективним засобом моніторингу і регуляції навантаження. Дихальні вправи мають позитивний вплив на варіабельність серцевого ритму спортсменів, сприяючи підвищенню вегетативної рівноваги, адаптаційних можливостей і стійкості до стресу.

Таким чином, вивчення та практична реалізація дихальних вправ у системі відновлення борців є актуальним і перспективним напрямом спортивної науки, що потребує подальшого дослідження з урахуванням індивідуальних особливостей, періодів тренувального циклу та характеру навантажень.

Мета дослідження – виявити вплив дихальних вправ на функціональний стан дихальної та вегетативної нервової системи борців 16–17 років.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати науково-методичну літературу з проблем планування та побудови тренувального процесу в боротьбі, підходів до застосування дихальних вправ в тренуванні борців.

2. Розробити програму застосування дихальних вправ, адаптовану до тренувального процесу борців греко-римського стилю 16-17 років.

3. Виявити вплив запропонованої програми на показники функціонального можливостей та стану вегетативної нервової системи борців греко-римського стилю 16-17 років.

Матеріал і методи дослідження. В роботі застосовувались такі методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури; педагогічні спостереження; педагогічний експеримент; медико-біологічні методи; методи математичної статистики.

Педагогічний експеримент (січень-травень 2025 року) був проведений базі федерації греко-римської боротьби України. В експерименті прийняло участь 20 спортсменів 16-17 років, кваліфікації I розряд, КМС. Спортсменів було поділено на групи: експериментальна та контрольна, кожна по 10 борців.

Результати. Тренувальний процес в греко-римській боротьбі будується на основі визначеної структури, яка являє собою відносно сталий порядок об'єднання компонентів певного процесу (його частин, сторін і ланок), їх закономірне співвідношення один з одним і загальною послідовністю. Рациональне використання дихальних методик у боротьбі дозволяє підвищити функціональні резерви організму, знизити рівень тривожності, подовжити ефективну фазу поєдинку та прискорити відновлення. Дихальні вправи мають позитивний вплив на варіабельність серцевого ритму спортсменів, сприяючи підвищенню вегетативної рівноваги, адаптаційних можливостей і стійкості до стресу.

Запропонована програма складається із комплексів дихальних вправ, що включають контроль тривалості вдиху і видиху, пульсуюче дихання, довільну затримку дихання, управління об'ємами вдиху/видиху, грудне та черевне дихання.

Вони застосовуються вранці після пробудження та в різних частинах заняття: ранкова (стабілізація функцій ВНС, зниження симпатичної активності, підвищення стійкості до навантажень протягом дня), передтренувальна (активізація дихального центру, покращення вентиляції легень, зняття тривожності), тренувальна (розвиток потужностей дихальних м'язів, толерантності до гіпоксії, вентиляційної витривалості) та завершальна (нормалізація системи дихання, зменшення симпатичного збудження, покращення відновлювальних процесів). Така структура забезпечує цілісну дію на дихальну, серцево-судинну та вегетативну нервову системи спортсменів, адаптуючи їх до високих фізичних навантажень.

На початку педагогічного експерименту усі досліджувані показники спортсменів контрольної та експериментальної груп (ЖЄЛ, проба Штанге, проба Генчі, ЖІ, HR, SI, VBI) відповідали нормі або перебували на доброму та середньому рівні та різниця між ними була статистично недостовірною ($p > 0,05$). Водночас, підвищений рівень стрес-індексу Баєвського (SI) у представників обох груп свідчив про напруження регуляторних систем серцево-судинної системи та наявність симпатикотонії.

Після проведення педагогічного експерименту показники функціонального стану дихальної системи спортсменів контрольної та експериментальної груп мають статистично достовірну різницю ($p < 0,01$). Статистично достовірне покращення показників ЖЄЛ у спортсменів експериментальної групи (з $3,79 \pm 0,15$ до $4,59 \pm 0,14$; $t=4,05$; $p < 0,01$) вказує на розширення функціональних можливостей легень, покращення еластичності грудної клітини, міцності дихальної мускулатури та аеробної витривалості, ефективну вентиляційну адаптацію організму борців експериментальної групи. Покращення показників проби Штанге (з $58,7 \pm 1,14$ до $64,7 \pm 1,01$; $t=3,70$; $p < 0,01$) на підвищення здатності організму борців зберігати ефективне функціонування в умовах кисневого дефіциту. Покращення показників проби Генчі (з $50,1 \pm 1,12$ до $54,9 \pm 1,03$; $t=6,86$; $p < 0,001$) на підвищення адаптаційних можливостей до гіпоксії, покращення регуляції вегетативної нервової

системи (особливо парасимпатичного тону). Покращення показників ЖІ (з $58,9 \pm 0,85$ до $63,8 \pm 0,96$; $t=3,81$; $p<0,01$) на оптимізацію вентиляційної здатності легень з урахуванням антропометрії борців. Покращення всі показників спортсменів експериментальної групи свідчить про цілісну позитивну адаптацію дихальної системи до тренувального впливу. Після проведення педагогічного експерименту аналіз варіабельності серцевого ритму спортсменів контрольної та експериментальної груп виявив позитивні зміни показників в експериментальній групі. Так, середня частота серцевих скорочень (HR) у борців експериментальної групи знизилась з 66,41 до 64,39 уд/хв, в той час як у спортсменів контрольної залишився не змінний (початок експерименту - 65,72, кінець - 65,63 уд/хв). Хоча різниця є статистично не достовірною ($t=1,19$; $p>0,05$), але вона вказує на тенденцію зниження напруження серцевої діяльності у спортсменів експериментальної групи. Також, у спортсменів експериментальної групи показник стрес-індексу Баєвського (SI) знизився з 183,52 до 73,89 ум.од. ($t=6,86$; $p<0,001$). Тобто, спортсмени з підвищеного стану перейшли в оптимальний, що відповідає фізіологічній нормі та збалансованій регуляції. Індекс балансу вегетативної нервової системи (VBI) також статистично достовірно покращився у спортсменів експериментальної групи з 329,79 до 136,63 ум.од. ($t=7,18$; $p<0,001$), що вказує на гармонізацію взаємодії симпатичного та парасимпатичного відділів нервової системи.

Таким чином, застосування комплексу дихальних вправ у тренувальному процесі борців 16-17 років має позитивний вплив на показники варіабельності серцевого ритму, зокрема, зниженню стресового навантаження, зменшенню напруження регуляторних систем серця, покращення вегетативного балансу та адаптаційного стану серцево-судинної системи. Це свідчить про ефективність комплексу дихальних вправ як засобу функціонального відновлення, стабілізації ВНС і покращення загальної регуляції серцевої діяльності у борців.

Висновки. Отримані результати педагогічного експерименту підтверджують ефективність застосування запропонованої програми на показники функціонального можливостей та стану вегетативної нервової системи борців греко-римського стилю 16-17 років.

Ключові слова: греко-римська боротьба, борці, програма, показники, дихальні вправи, функціональний стан, варіабельність, ВНС, стан.

ANNOTATION

qualification work

Demchuk Dmytro

«Improvement of functional capabilities and state of the autonomic nervous system of wrestlers of 16-17 years old by means of breathing exercises»

Relevance of research. In modern sports training, especially in such sports with a high level of physical and psycho-emotional load as Greco-Roman wrestling, the search for effective means of improving functional capabilities is becoming increasingly important. Breathing exercises are one of the most affordable, scientifically based, and at the same time universal means of improving functional capacity. The rational use of breathing techniques in wrestling can increase the body's functional reserves, reduce anxiety, prolong the effective phase of combat, and accelerate recovery. The inclusion of breathing exercises in the structure of training can be an effective means of monitoring and regulating the load. Breathing exercises have a positive effect on the variability of the heart rate of athletes, contributing to an increase in autonomic balance, adaptive capabilities and stress resistance.

Thus, the study and practical realization of breathing exercises in the system of recovery of wrestlers is a relevant and promising area of sports science that requires further research, taking into account individual characteristics, periods of the training cycle and the nature of the load.

The purpose of the study is to determine the effect of breathing exercises on the functional state of the respiratory and autonomic nervous system of wrestlers aged 16-17 years.

The tasks of the research:

1. To analyze the scientific and methodical literature on problems of planning and construction of a training process in wrestling, approaches to the use of breathing exercises in training of wrestlers.

2. To develop a program of the application of breathing exercises adapted to the training process of wrestlers of the Greco-Roman style of 16-17 years old.

3. To find out the influence of the offered program on indicators of functional possibilities and the state of the vegetative nervous system of Greco-Roman wrestlers of 16-17 years old.

Material and methods of the research. The following methods of the research were applied in the work: theoretical analysis and generalization of data of scientific and methodical literature; pedagogical observations; pedagogical experiment; medical and biological methods; methods of mathematical statistics.

The pedagogical experiment (January-May 2025) was conducted on the basis of the Federation of Greco-Roman wrestling of Ukraine. The experiment was attended by 20 athletes aged 16-17 years old, qualification of CMS, MSU. The sportsmen were divided into groups: experimental and control, each on 10 wrestlers.

Results. The training process in Greco-Roman wrestling is built on the basis of a certain structure which is a relatively stable order of uniting components of a certain process (its parts, sides and links), their natural correlation with each other and the general sequence. The rational use of breathing techniques in wrestling allows you to increase the functional reserves of the body, reduce anxiety, prolong the effective phase of the fight and accelerate recovery. Breathing exercises have a positive effect on the variability of the heart rate of athletes, contributing to an increase in autonomic balance, adaptive capabilities and stress resistance.

The proposed program consists of complexes of breathing exercises, including control of the duration of inhalation and exhalation, pulsating breathing, arbitrary breath holding, control of inhalation/exhalation volumes, chest and abdominal breathing. They are used in the morning after waking up and in different parts of the session: morning (stabilization of the functions of the ANS, reduction of sympathetic activity, increase of resistance to stress during the day), pre-workout (activation of the respiratory center, improvement of lung ventilation, relief of anxiety), training (development of respiratory muscle capacity, hypoxia tolerance, ventilatory endurance) and final (normalization of the respiratory system, reduction of sympathetic arousal, improvement of recovery processes). This structure provides a holistic effect on the respiratory, cardiovascular and autonomic nervous systems of sportsmen, adapting them to high physical exertion.

At the beginning of the pedagogical experiment all the studied indicators of sportsmen of the control and experimental groups (lung capacity, Stange test, Genchi test, GI, HR, SI, VBI) corresponded to the norm or were at a good and average level and the difference between them was statistically unreliable ($p > 0,05$). At the same time, the increased level of the Bayevsky stress index (SI) in representatives of both groups indicated the tension of the regulatory systems of the cardiovascular system and the presence of sympathicotonia.

After the pedagogical experiment the indicators of the functional state of the respiratory system of sportsmen of the control and experimental groups have a statistically significant difference ($p < 0,01$). The statistically significant improvement of indicators of FVC in sportsmen of the experimental group (from $3,79 \pm 0,15$ to $4,59 \pm 0,14$; $t = 4,05$; $p < 0,01$) indicates the expansion of functional possibilities of lungs, improvement of elasticity of a chest, strength of respiratory muscles and aerobic endurance, effective ventilatory adaptation of an organism of wrestlers of the experimental group. The improvement of indicators of the test of a Stange (from $58,7 \pm 1,14$ to $64,7 \pm 1,01$; $t = 3,70$; $p < 0,01$) on the increase of ability of an organism of fighters to keep effective functioning in the conditions of oxygen deficiency. Improvement of indicators of the Henchy test

(from $50,1 \pm 1,12$ to $54,9 \pm 1,03$; $t=6,86$; $p<0,001$) on the increase of adaptive possibilities to hypoxia, improvement of regulation of the autonomic nervous system (especially parasympathetic tone). Improvement of indicators of VC (from $58,9 \pm 0,85$ to $63,8 \pm 0,96$; $t=3,81$; $p<0,01$) on optimization of ventilatory capacity of lungs taking into account anthropometry of wrestlers. The improvement of all indicators of sportsmen of the experimental group testifies to the integral positive adaptation of the respiratory system to the training influence. After the pedagogical experiment the analysis of variability of heart rate of sportsmen of the control and experimental groups revealed positive changes of indicators in the experimental group. Thus, the average heart rate (HR) of the wrestlers of the experimental group decreased from 66,41 to 64,39 beats/min, while the control group remained unchanged (the beginning of the experiment – 65,72, the end – 65,63 beats/min). Although the difference is not statistically significant ($t=1,19$; $p>0,05$), it indicates a tendency to reduce the intensity of cardiac activity in sportsmen of the experimental group. Also, in sportsmen of the experimental group the index of stress index of Bayevsky (SI) decreased from 183,52 to 73,89 units ($t=6,86$; $p<0,001$). That is, the athletes moved from an elevated state to an optimal one, which corresponds to the physiological norm and balanced regulation.

The index of balance of the autonomic nervous system (VBI) also statistically significantly improved in sportsmen of the experimental group from 329,79 to 136,63 units ($t=7,18$; $p<0,001$), that indicates harmonization of interaction of sympathetic and parasympathetic divisions of the nervous system.

Thus, the application of a complex of breathing exercises in the training process of wrestlers of 16-17 years old has a positive influence on indicators of heart rate variability, in particular, reduction of stress load, reduction of tension of regulatory systems of a heart, improvement of vegetative balance and adaptive state of the cardiovascular system. This testifies to the effectiveness of the complex of breathing exercises as a means of functional recovery, stabilization of the ANS and improvement of the general regulation of cardiac activity in wrestlers.

Conclusions. The obtained results of the pedagogical experiment confirm the effectiveness of the application of the proposed program on the indicators of functional capabilities and the state of the autonomic nervous system of Greco-Roman wrestlers of 16-17 years old.

Keywords: Greco-Roman wrestling, wrestlers, program, indicators, breathing exercises, functional state, variability, lung capacity, state.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	11
РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ ДИХАЛЬНИХ ВПРАВ В ПЛАНУВАННІ СПОРТИВНОЇ ПІДГОТОВКИ БОРЦІВ	
1.1. Планування спортивної підготовки борців.....	14
1.2. Побудова тренувального процесу спортсменів на різних етапах річного тренувального циклу.....	21
1.3. Загальні відомості про систему дихання.....	28
1.4. Методики використання дихальних вправ в тренуванні борців.....	32
1.5. Вплив дихальних вправ на варіабельність серцевого ритму борців.....	40
Висновки до розділу 1.....	45
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ, ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	
2.1. Методи дослідження.....	48
2.2. Організація та проведення дослідження.....	53
РОЗДІЛ 3. ДИХАЛЬНА ТА ВЕГЕТАТИВНА НЕРВОВА СИСТЕМА СПОРТСМЕНІВ ГРЕКО-РИМСЬКОГО СТИЛЮ І ЇЇ РОЗВИТОК У ПРОЦЕСІ ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	
3.1. Програма використання дихальних вправ в тренуванні борців греко-римського стилю.....	55
3.2. Показники функціонального стану дихальної системи та варіабельності серцевого ритму борців 16-17 років.....	59
3.3. Вплив дихальних вправ на підвищення резервів потужності дихальної системи та варіабельності серцевого ритму борців 16-17 років.....	61
Висновки до розділу 3.....	67
ВИСНОВКИ.....	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	72

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасному спортивному тренуванні, особливо в таких видах спорту з високим рівнем фізичного та психоемоційного навантаження, як греко-римська боротьба, дедалі більшої актуальності набуває пошук ефективних засобів підвищення функціональних можливостей. Інтенсивні тренування, часті змагальні навантаження та висока частка силових дій призводять до пошуку ефективних засобів підвищення функціональних можливостей організму [1, 10, 46].

Одним із доступних, науково-обґрунтованих і водночас універсальних засобів підвищення функціональних можливостей є «дихальні вправи», які забезпечують оптимізацію вегетативного балансу, покращення насичення крові киснем, нормалізацію частоти серцевих скорочень і сприяють швидшому переключенню організму в режим релаксації. Завдяки впливу на дихальний центр і взаємозв'язок із вегетативною нервовою системою, такі вправи здатні знижувати рівень стресу, сприяти відновленню нервово-м'язової провідності, а також позитивно впливати на варіабельність серцевого ритму один із ключових маркерів відновлювальних процесів [27, 43].

Особливо актуальним є впровадження дихальних технік у практику відновлення борців греко-римського стилю, які в процесі поєдинків зазнають значних кисневих боргів, перенапруги дихальної мускулатури та стресових впливів [14, 38, 40]. Також, застосування дихальних вправ здатне знижувати рівень функціонального напруження, активізувати парасимпатичний компонент регуляції, гармонізувати серцево-судинну діяльність, сприяти підвищенню стійкості до стресових ситуацій на тренуванні та під час змагань. Застосування усвідомленого дихання, регуляційних вправ та спеціальних методик може стати ефективним доповненням до традиційних відновлювальних засобів і сприяти підвищенню функціональної готовності спортсменів у короткі терміни.

Таким чином, вивчення та практична реалізація дихальних вправ у системі відновлення борців є актуальним і перспективним напрямом спортивної науки, що потребує подальшого дослідження з урахуванням індивідуальних особливостей, періодів тренувального циклу та характеру навантажень.

Мета дослідження – виявити вплив дихальних вправ на функціональний стан дихальної та вегетативної нервової системи борців 16–17 років.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати науково-методичну літературу з проблем планування та побудови тренувального процесу в боротьбі, підходів до застосування дихальних вправ в тренуванні борців.

2. Розробити програму застосування дихальних вправ, адаптовану до тренувального процесу борців греко-римського стилю 16-17 років.

3. Виявити вплив запропонованої програми на показники функціональних можливостей та стану вегетативної нервової системи борців греко-римського стилю 16-17 років.

Об'єкт дослідження: навчально-тренувальний процес борців греко-римського стилю 16-17 років.

Предмет дослідження: програма застосування дихальних вправ в тренуванні борців греко-римського стилю 16-17 років.

Методи дослідження:

1. Теоретичний аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури.
2. Педагогічні спостереження.
3. Педагогічний експеримент.
4. Медико-біологічні методи.
5. Методи математичної статистики.

Практичне значення одержаних результатів полягає в отриманні даних, що характеризують особливості застосування дихальних вправ як засобу

покращення функціональних можливостей та стану вегетативної нервової системи борців греко-римського стилю.

Наукова новизна одержаних результатів виражається в обґрунтуванні експериментального підходу застосування дихальних вправ в тренуванні борців греко-римського стилю, у виявленні їх позитивного впливу на функціональний стан, дихальної, серцево-судинної та вегетативної систем борців.

Структура роботи. Робота складається із титульного аркушу, змісту, вступу, основного тексту, висновків, списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

ВИКОРИСТАННЯ ДИХАЛЬНИХ ВПРАВ В ПЛАНУВАННІ СПОРТИВНОЇ ПІДГОТОВКИ БОРЦІВ

1.1. Планування спортивної підготовки борців

В даний час роль наукових та технічних досягнень в спорті настільки велика, що без процесу методики підготовки неможливі подальші успіхи в міжнародних турнірах.

Методика підготовки спортсменів повинна цілком відповідати вимогам змагань. Змінюються правила змагань - настільки ж оперативно повинні вноситися корективи й у методику підготовки до них.

Найважливішою умовою ефективності тренувань та успіху в спортивних змаганнях є систематична підготовка спортсмена протягом року. Здійснення цілорічних тренувань вимагає правильного планування.

Планування - одна із найважливіших умов, забезпечуючи безперервне зростання досягнень у процесі багаторічної підготовки спортсменів високого класу. Планування вимагає різнобічних знань та практичного досвіду. Задача кожного тренера при складанні плану полягає в тому, аби свідомо реалізувати закономірності спортивних досягнень та формування особистості спортсмена [10, 28]. При цьому потрібно прагнути до творчої переробки найпередовішого досвіду та знань про об'єктивні взаємозв'язки між організацією тренування і зростанням досягнень у боротьбі.

Види планування [34]:

- 1) оперативне (окреме тренувальне заняття, мікроцикл);
- 2) поточне (мезо-, макроциклів, тренувального року);
- 3) перспективне (багаторічного тренування – 4-12 років);

Оперативне планування передбачає досягнення заданих характеристик рухових дій, реакцій функціональних систем організму при виконанні окремих тренувальних вправ і їх комплексів, в змагальних стартах, поєдинках, сутичках.

Даний вид планування пов'язаний [34]:

- з використанням показників, складових арсенал засобів оперативного контролю;
- зіставленням отриманих даних з заданими;
- виробленням на цій основі шляхів корекції тренувальної та змагальної діяльності.

Планування тренувального заняття визначається його місцем в мікроциклах, цілі і завдання яких визначають і конкретизують цілі і завдання тренування. Важливо, щоб тренування були різноманітними, цікавими, чітко продуманими. Показовий і повчальний досвід провідних тренерів, у яких не буває жодного тренування, схожою на попередні.

Структура малих циклів, або мікроструктура, являє собою відносно закінчені повторювані фрагменти навчально-тренувального процесу борців, які з складаються з окремих занять. Кожне заняття є впорядкованим ланкою процесу підготовки і вирішує проміжні завдання. Тренувальний мікроцикл являє собою структурне утворення тривалістю від 3 до 14 днів. Побудова навчально-тренувального процесу борців на основі мікроциклів дозволяє [34]:

- забезпечувати оптимальну динаміку тренувальних або змагальних навантажень;
- регламентувати адекватне завданням підготовки раціональне поєднання різних засобів і методів тренування;
- планувати відповідність між факторами педагогічного впливу на борців і відновними заходами.

Поточне планування. Даний вид планування пов'язаний з оптимізацією структури тренувального процесу в тренувальному році, мезоциклах та

макроциклах. Поточне планування передбачає розробку і реалізацію таких сполучень факторів тренувального впливу, змагальних стартів, днів відпочинку, засобів спрямованого відновлення і стимуляції працездатності та ін., які забезпечували б ефективні умови для повноцінної адаптації організму борця в потрібному напрямку, прояви наявних можливостей у змаганнях.

У числі основних умов слід виділити [5]:

– забезпечення оптимального співвідношення в тренувальному процесі занять з різними за величиною навантаженнями, яке, з одного боку, дозволяє належною мірою стимулювати адаптаційні процеси, а з іншого – створює умови для повноцінного протікання цих процесів;

- раціональне співвідношення в мезоциклах навантажувальних та відновлювальних мікроциклів як основи для ефективної адаптації;

- оптимальне співвідношення в мезоциклах роботи різної переважної підготовленості, тренувальних і змагальних навантажень;

- спрямоване управління працездатністю, відновними і адаптаційними процесами шляхом комплексного застосування педагогічних і додаткових коштів (фізичних, фармакологічних, психологічних, кліматичних, матеріально-технічних).

У річному плануванні виділяються підготовчий, змагальний і перехідний періоди, з урахуванням яких складаються плани [34].

Структура річного плану (число і послідовність макроциклів, періодів і мезоциклів) уточнюється у зв'язку з системою індивідуального календаря змагань борця. Річний цикл може складатися з декількох макроциклів, найчастіше з двох або трьох, що диктується числом головних стартів і часовими інтервалами між ними, які визначають набір і чергування періодів.

При плануванні двох- і трьохциклової підготовки необхідно враховувати, що введення додаткового закінченого макроциклу в межах одного року часто призводить до поліпшення спортивних результатів, особливо у молодих кваліфікованих спортсменів.

Використання ж трьох- і чотирьохциклового планування супроводжується як зростанням результатів на найближчі 1-2 роки, так і скороченням «спортивного життя» спортсменів. Тому таку структуру можна рекомендувати при наявності достатніх підстав для цього.

Підготовчий період (період фундаментальної підготовки). Підготовчий період підрозділяється на 2 етапи: загальнопідготовчий та спеціально-підготовчий. У початківців спортсмені загальнопідготовчий період більш тривалий, ніж спеціально-підготовчий [34].

Основна спрямованість 1-го етапу підготовчого періоду - створення й розвиток передумов на придбання спортивної форми. Головна передумова - підвищення рівня функціональних можливостей організму, різнобічний розвиток фізичних якостей (сили, швидкості, витривалості та інших.), і навіть збільшення обсягу рухових навичок і умінь. На цьому етапі у юних спортсменів питому вагу вправ із загальної підготовки трохи перевищує питому вагу вправ по спеціальній підготовці.

З яким віком і підвищення спортивної кваліфікації час загальну підготовку поступово зменшується, але в спеціальну відповідно збільшується.

Основними засобами спеціальної підготовки є переважно спеціально-підготовчі вправи. Змагальні ж вправи в тренуванні спортсменів, зазвичай, на загальнопідготовчому етапі немає. Методи тренування спеціалізовані менша, ніж наступні етапи. Перевага віддається методам, які пред'являють менш жорсткі вимоги до організму котрі займаються (ігровому, рівномірному, перемінному). Обсяг і інтенсивність тренувальних навантажень на загальнопідготовчому етапі поступово збільшується, причому обсяг зростає швидше, інтенсивність навантаження зростає лише тією мірою, яка перешкоджає проведенню роботи великого об'єму і віддзеркалюється в стан здоров'я спортсменів [16, 46].

Основна спрямованість спеціально-підготовчого етапу - безпосереднє становлення спортивної форми: тут змінюється зміст різних сторін підготовки

спортсменів, що тепер спрямовані в розвитку спеціальних фізичних здібностей, освоєння і удосконалення технічних і тактичних навичок на вибраному виді спорту, одночасно з цією зростає роль спеціальної психологічної підготовки.

Питома вага спеціальної підготовки проти першим етапом підготовчого періоду, природно, зростає. Змінюється також склад коштів спеціальної підготовки. Крім спеціально-підготовчих вправ в тренуванні спортсменів починають використовувати й змагальні вправи, щоправда, в обмеженому обсязі.

Обсяг навантаження поступово, але невпинно збільшується і становить максимуму до початку змагального періоду. У той самий час інтенсивність навантаження хоч і зростає поступово до початку змагального періоду, але щодо невелика [7, 33, 52].

При одноцикловій побудові тренування спортсменів на загальнопідготовчому етапі виділяють втягуючий, базовий загально-фізичний мезоцикли; на спеціально-підготовчому етапі – базовий спеціалізовано-фізичний, базовий спеціально-підготовчий і контрольний мезоцикли. Таке поєднання типів мезоциклів притаманно «сезонним» видам спорту.

Змагальний період. Основна мета тренування у тому періоді – збереження спортивної форми на основі цього – реалізація їх у максимальних результатах. У цьому періоді використовуються змагальні і спеціально-підготовчі вправи, створені за для підвищення спеціальної працездатності на вибраному виді спорту. Конкретне співвідношення між засобами спеціальної і загальної підготовки в змагальному періоді спортсмени залежить від своїх віку і її спортивної кваліфікації [5, 10, 16].

У цьому періоді використовуються найбільш трудомісткі методи спортивної тренування (змагальний, повторний, інтервальний).

Кількість змагань залежить від особливостей виду спорту, структури змагального періоду, віку, кваліфікації спортсменів. З допомогою частоти і спільного числа змагань можна управляти у тому періоді зростанням спортивних

результатів. Проте їх оптимальне число потрібно визначати індивідуально кожному за спортсмена. Інтервали відпочинку між окремими змаганнями повинні прагнути бути вистачає поновлення і розвитку працездатності спортсменів [10].

Особливості динаміки тренувальних навантажень в змагальному періоді визначаються її структурою.

Перехідний період. Головне завдання цього періоду є активний відпочинку і водночас збереження певного рівня спортивної роботодіяльності. Основний зміст занять в перехідний період становить загальна фізична підготовка як активного відпочинку. Слід уникати однотипних і монотонних навантажень, оскільки вони перешкоджають повному активному відпочинку. Активний відпочинок організується завдяки заміні рухової роботи і зміни обстановки (місце занять, спортивного устаткування, інвентарю тощо.). Він застосовується, передусім, до швидшого і сповненого відновлення спортсменів.

У перехідний період зменшується загальний об'єм і інтенсивність тренувальній навантаження, проте не можна допускати надмірно великого їх спаду. Важлива завдання зтяжного перехідного періоду – аналіз роботи протягом минулого року, складання плану тренування наступного року, лікування травм [7].

Якщо спортсмен регулярно не займався, у відсутності достатніх навантажень, мало виступав у змаганнях, потреба у перехідному період відпадає.

Мезоструктура являє собою відносно цілісний закінчений етап навчально-тренувального процесу борців, завданням якого є впорядкування процесу підготовки відповідно з головним завданням періоду або етапу. Вона часто вирішує проміжні завдання підготовки. Тренувальний мезоцикл є структурне утворення, що включає від 2 до 6 мікроциклів.

Істотне і важливе, хоча і найважче, – це *перспективне планування* (багаторічне і чотирирічне). Воно дає чітке уявлення про ймовірні наслідки рішень; виявляє ті області, які будуть потрібні в майбутньому; збільшує швидкість потоку

необхідної термінової інформації; забезпечує швидку і плавну реалізацію майбутніх рішень [7, 16].

Цінність перспективного планування полягає в тому, що воно дозволяє підвищувати якість поточних рішень та ефективність майбутніх. Перспективне планування базується на прогнозі майбутнього, тобто на тенденціях розвитку боротьби, а також обліку індивідуальної та соціального життя спортсмена.

Прогноз майбутнього можна отримати при вивченні наступного: динаміки рекордів Олімпійських ігор, світу, Європи; рівнів тренувальних навантажень; нових методів, апаратної техніки, тренажерів, спортивних снарядів та спорядження, що застосовуються в навчально-тренувальному процесі; індивідуальних характеристик організму і психічних особливостей видатних спортсменів [28].

Вихідними даними для складання багаторічних (перспективних) планів є:

- оптимальний вік для досягнення найвищих результатів,
- тривалість підготовки для їх досягнення,
- темпи зростання спортивних результатів від розряду до розряду,
- індивідуальні особливості борців,
- умови проведення спортивних занять та інші фактори.

На основі характеристики спортсмена, мети і завдань багаторічної підготовки визначаються [28]:

- спортивно-технічні показники по етапах (роках),
 - плануються основні засоби тренування,
 - обсяг і інтенсивність тренувальних навантажень,
 - кількість змагань.
- відзначаються ті сторони підготовленості спортсмена, на яких слід зосередити основну увагу тренера і спортсмена, щоб забезпечити виконання запланованих показників.

Перспективні багаторічні плани підготовки складаються як для групи спортсменів (3-го і 2-го розрядів), так і для одного спортсмена (що досяг 1-го розряду і більш високих результатів).

Груповий план повинен містити дані, що включають перспективу і основні напрямки підготовки всієї групи. У ньому повинні знайти відображення тенденції до зростання вимог до різних сторін підготовки спортсмена, а конкретні показники плану по роках – відповідати рівню розвитку спортсменів даної групи.

Індивідуальний перспективний план містить конкретні показники, які намічає тренер спільно зі спортсменом на основі аналізу попереднього досвіду підготовки (фактичне виконання спортсменом розділів групового плану) з урахуванням її індивідуальних особливостей [4, 18].

Складання перспективного плану не повинно зводитися до механічного відтворення декількох річних планів, з незмінним повторенням з року в рік одних і тих же завдань одного і того ж змісту. Слід відобразити тенденцію зростаючих з року в рік вимог до різних сторін підготовленості спортсмена і передбачити послідовне зміна завдань тренування, величин тренувальних навантажень, контрольних нормативів та інших показників в кожному році підготовки. Перспективний план завжди повинен носити цілеспрямований характер.

1.2. Побудова тренувального процесу спортсменів на різних етапах річного тренувального циклу

Тренувальний процес як ціле будується на основі визначеної структури, яка являє собою відносно сталий порядок об'єднання компонентів певного процесу (його частин, сторін і ланок), їх закономірне співвідношення один з одним і загальною послідовністю. Структура тренувального процесу характеризується, зокрема [2, 26]:

1) доцільним порядком взаємозв'язку різних сторін змісту підготовки спортсмена (компонентів загальної і спеціальної фізичної підготовки, фізичної і технічної підготовки тощо);

2) необхідними співвідношеннями параметрів тренувальних (часткових і загальних величин її обсягу й інтенсивності) і змагальних навантажень;

3) визначеною послідовністю різних ланок тренувального процесу (окремих занять і їх частин, етапів, періодів), які є фазами, або стадіями, цього процесу, які відбивають його закономірні зміни у часі.

Загальна структура тренувального процесу складається з окремих структурних утворень, що є його складовими частинами. В теорії спортивного тренування розрізняють [34]:

- 1) мікроструктуру – структуру мікроциклів і складових їх окремих занять;
- 2) мезоструктуру – структуру мезоциклів і складових їх окремих мікроциклів;
- 3) макроструктуру – структуру річного тренувального циклу та його складових етапів і періодів.

У підготовці спортсменів високої кваліфікації протягом року розрізняють як одноциклове, так і багатоциклове планування. Кожний з циклів підготовки включає три періоди підготовки спортсменів: підготовчий, змагальний, перехідний.

Підготовчий період спрямований на становлення спортивної форми – створення міцного фундаменту підготовки до основних змагань, удосконалення різних сторін підготовленості спортсменів. У змагальному періоді здійснюється стабілізація спортивної форми через інтегральну підготовку. Перехідний період спрямований на відновлення фізичного і психічного потенціалу після напружених тренувальних і змагальних навантажень.

Залежно від виду спорту і календаря змагань застосовуються різні підходи до побудови тренувального процесу протягом року.

Чинники, що визначають побудова тренувального процесу у протягом року. Фази розвитку спортивної форми як природна основа періодизації тренування. Середні цикли, різні за своєю структурою та змісту, у процесі цілорічної підготовки утворюють у певних станах етапи і періоди річного циклу, тобто більші «блоки» спортивної тренування.

Календар спортивних змагань, безумовно, впливає побудова річного циклу – структуру, тривалість змагального та інших періодів. Офіційні змагання вказують, коли спортсмен має перебувати у стані найкращою готовності. З урахуванням цих термінів і має плануватися тренувальна робота. З іншого боку, спортивний календар неспроможна складатися не враховуючи основних закономірностей побудови спортивної тренування. Лише цього випадку він сприятиме оптимальному побудові тренування, отже, і найбільшому зростанню спортивних результатів [26].

У «сезонних» видах спорту (біг на ковзанах, на лижах, веслування та інших.) певний вплив на терміни періодів та його зміст надають кліматичні умови. Однак у міру розвитку матеріально-технічної бази занять спортом (будівництво закритих стадіонів, котків, трас з штучним сніжним і льодовим покриттям), появи можливості швидких переміщень у різні географічні зони ступінь який би впливу сезонних чинників на побудова тренування зменшується.

Основний чинник, визначальний структуру річного циклу тренування, – це об'єктивна закономірність розвитку спортивної форми. Під спортивної формою розуміють стан оптимальної (найкращою) готовності спортсмена до досягнення спортивного результату, яке купується у процесі відповідної підготовки у кожному великому циклі тренування - типу річного чи піврічного.

Найважливішою показником стану спортивної форми є спортивний результат, показаний у найвідповідальніших змаганнях. Аналіз спортивних результатів дозволяє судити про рівень спортивної форми у поступовій динаміці його зміни в річному циклі тренування. Зазвичай спортивний результат може бути

показником спортивної форми у його видах спорту, у яких спортивні досягнення вимірюються у досить об'єктивних кількісних заходи (кг, метрів і т.д.) [2, 34]. У видах ж спорту, де спортивний результат досягнуто не має можливість досить об'єктивних кількісних заходів, використати його з метою оцінки стану спортивної форми дуже важко. У цих видах спорту оцінка стану спортивної форми складає основі аналізу змагальній діяльності, даних тестування рівня фізичної, функціональної, технічною відсталістю та психологічної підготовленості. Проте чи кожне спортивне досягнення характеризує стан спортивної форми. Зазвичай, спортсмен перебуває у стані спортивної форми, якщо показує результат:

- а) перевищує рівень свого колишнього рекорду;
- б) близький до цього рівню (не більше 1,5-3 % від кращого спортивного досягнення у року).

На основі перспективних планів складаються поточні плани тренування спортсменів. У них більш докладно перераховуються засоби тренування, конкретизуються обсяги тренувальних навантажень, терміни спортивних змагань. Планування річного циклу здійснюється з урахуванням особливостей періодизації тренування у відповідності з закономірностями розвитку спортивної форми [4, 18].

Планування річної тренування і визначення її кількісних показників може мати два варіанти – помісячний і потижневий. Тому при графічному зображенні плану підготовки тренер виділяє дванадцять місячних вертикальних колонок або 52 вертикальні колонки, відповідні числу тижнів в річному циклі.

Структура річного плану (число і послідовність макроциклів, періодів і мезоциклів) уточняється у зв'язку з системою індивідуального календаря змагань спортсмена або команди в кожному конкретному виді спорту. Річний цикл може складатися з декількох макроциклів, найчастіше з двох або трьох, що диктується числом головних стартів і тимчасовими інтервалами між ними.

При плануванні двох- і трьохциклової підготовки необхідно враховувати, що введення додаткового закінченого макроциклу в межах одного року часто

призводить до поліпшення спортивних результатів, особливо у молодих кваліфікованих спортсменів. Використання ж трьох- і чотирьохціклового планування супроводжується як зростанням результатів на найближчі 1-2 роки, так і скороченням «спортивного життя» спортсменів [34]. Тому таку структуру можна рекомендувати при наявності певних підстав для цього.

У річний план підготовки спочатку вводять календарну сітку, що складається з порядкових номерів тижнів і назв місяців. Наступною операцією є нанесення на цю сітку головних змагань, а потім визначення кордонів макроциклів, що входять до складу річного плану періодів і основних етапів (мезоциклів), що забезпечують досягнення стану спортивної форми в необхідні терміни головних стартів. Після цього наноситься індивідуальний календар змагань, а для команд зі спортивних ігор – весь ігровий календар. Потім слід розподіл загальних показників тренувального процесу по кожному тижні або місяцю макроциклу. Також розподіляються загальні обсяги тренувальних навантажень, приватні обсяги найбільш специфічних і інтенсивних засобів (до 5-9 показників): строки контрольного тестування, динаміка спортивних результатів, терміни тренувальних зборів, основні напрямки відновлювальних заходів.

Розділи плану, видрукувані на розгорнутому аркуші, роблять цей документ наочним і дуже зручним у практичній роботі тренера. Така форма планування дозволяє здійснювати його аналіз [30].

При розробці річних планів необхідно враховувати такі організаційно-методичні положення [30]:

1. Рациональне співвідношення навантажень різної переважної спрямованості – від виборчих на ранніх етапах підготовчих періодів до комплексних на заключних етапах підготовчого та змагального періодів;

2. Послідовне або комплексне вдосконалення рухових якостей, що лежить в основі прояву техніко-тактичного майстерності, зменшення впливу лімітуючих факторів за рахунок хвилеподібного характеру динаміки тренувального

навантаження, зміни співвідношення її компонентів, обсягу та інтенсивності роботи і відпочинку.

При плануванні засобів загальної, спеціальної фізичної та технічної підготовки рекомендується притримуватись наступної найбільш доцільної послідовності: у використанні засобів загальної фізичної підготовки – від розвитку загальної витривалості у різних видах тренувальної діяльності до спеціальної та силової витривалості через основні засоби підготовки в обраному виді спорту; від широкого використання засобів, розвиваючих рухові якості і зміцнювальних рівень здоров'я спортсмена, – до виконання специфічних для обраного виду спорту вправ з акцентом на вдосконалення певних рухових здібностей, що грають вирішальну роль в досягненні високих спортивних результатів [16, 33].

При плануванні засобів спеціальної фізичної підготовки слід переходити від спеціальної витривалості до підвищення швидкості пересування, швидкості і темпу рухів (швидка напруга і швидке розслаблення в роботі м'язів) до контролю над швидкими рухами; від опрацювання ведучих м'язових груп з великими амплітудами рухів при значних зусиллях до підвищення потужності рухів і градієнту сили при робочих (відповідно до параметрів змагальної діяльності) амплітудах і траєкторіях рухів; у спеціальних та основних вправах обраного виду спорту (стрибки, метання, комбінації і т.д.).

Одним з провідних методичних положень є планування варіативності тренувальних навантажень по всіх компонентах: число і темп повторень, амплітуда і свобода руху, тривалість і інтенсивність виконання вправ, величина обтяжень і опорів, зміна місць занять (зал, манеж, стадіон, лісовий або водний масив, паркова зона, спеціалізовані траси, узбережжя і т.д.), час (рано вранці до сніданку, вдень, ввечері), тривалість і число занять, музичне, світлове, шумове і т.п. супровід занять, а також різноманітність в організації їх проведення для створення емоційної насиченості в підготовці, що особливо важливо для досягнення необхідної адаптації систем організму спортсмена [18].

Якщо на протязі року плануються два макроцикли або більше тривалість і зміст кожного із них суттєво відрізняються. Наприклад, при трьох цикловому плануванні при підготовці спортсменів високого класу, перший макроцикл носить в основному базовий характер, визначає комплексну підготовку і виступ на змаганнях які не головні. В другому макроциклі тренувальний процес стає більш специфічним, передбачає направлену підготовку до виступу в відповідальних змаганнях циклу. В третьому макроциклі, спрямованому на досягнення найвищих результатів в кульмінаційних змаганнях року, об'єм специфічних тренувальних і змагальних навантажень досягає максимальних величин і одночасно проводяться всі необхідні міри для повноцінного відновлення і безпосередньої підготовки до головних змагань.

В підготовчому періоді закладається техніко-тактична і функціональна основа для успішної підготовки і участі в основних змаганнях, забезпечується становлення різних сторін підготовленості. Цей період ділиться на два етапи: загально-підготовчий і спеціально-підготовчий. В змагальному періоді проходить подальше вдосконалення різних сторін підготовленості, забезпечується інтегральна підготовка, здійснюється підготовка до головних змагань і участь в них [34].

Перехідний період спрямований на відновлення фізичного і психічного потенціалу спортсменів після тренувальних і змагальних навантажень попередніх періодів підготовки, здійснення заходів спрямованих на підготовку до наступного макроциклу.

Тривалість періодів та етапів підготовки в межах окремого макроциклу визначається великою кількістю різних факторів.

Одні з ними пов'язані специфікою виду спорту - структури змагальної діяльності спортсменів; інші - з етапом багаторічної підготовки, закономірностями вдосконалення різних сторін підготовленості, що забезпечують рівень досягнень в даному виді спорту; треті - з індивідуальними морфофункціональними

особливостями спортсменів, їх адаптаційних ресурсів, особливостями тренування в попередніх мікроциклах, індивідуальним календарем, обумовленням кількості і рівнем змагань, продовжністю етапу важливих змагань; четверті – з організацією підготовки (жаркий клімат, середньогір'я), матеріально-технічне забезпечення (тренажери, інвентар, відновлювальні засоби, спеціальне харчування і т.д.) [1, 26].

Тому тривалість різних періодів та етапів в межах макроциклу в залежності від виду спорту, етапу багаторічної підготовки, контингенту, індивідуальних особливостей спортсмена може коливатися в дуже широких межах.

Особливу складність тренування в змагальному періоді, у спортсменів високого класу, які готуються до виступу в складі збірної команди в чемпіонатах Європи, світу, Олімпійських ігор. В цьому випадку у спортсменів як правило ряд кульмінаційних стартів і чемпіонат країни, який є відбірковим для комплектування збірної команди, до крупніших змагань сезону. Після чемпіонату країни перед стартом, який зарахований в склад команди і його тренером виникає складна задача, як побудувати тренування на заключному етапі, щоб не тільки досягти абсолютно кращих спортивних результатів, або по можливості суттєво перевищити минулі досягнення [5].

Практика показує багато прикладів, як раціонально побудований етап підготовки та етапи безпосередньої підготовки до змагань дозволяє досягти не тільки особистих досягнень, але і перевищити їх результат.

При двохцикловому плані перехідний період планується один після другого макроциклу, а між першим та другим планується відновлювальний мікроцикл. І знову починається підготовчий період, потім змагальний. Наприкінці перехідного періоду поступово збільшують, зменшують об'єм засобів активного відпочинку, збільшують кількість загально підготовчих і допоміжних вправ. Це дозволяє згладити перехід від перехідного періоду до першого етапу підготовчого періоду наступного макроциклу.

1.3. Загальні відомості про систему дихання

Головна функція дихання газообмін, під час дихання організм спортсмена отримує кисень і звільняється від надлишків вуглекислоти, що утворюється в результаті обміну речовин. Чим більше навантаження, тим більшу кількість кисню повинні отримувати працюючі органи. Об'єм дихання може збільшуватися в 5-10 разів [42].

Здорова людина може виконувати значний об'єм роботи, проводячи при цьому що хвилини 18-20 дихальних рухів і пропускаючи через легені від 30 до 50 л повітря, а працюючі органи отримують за цю хвилину 3-3,5 л кисню [9].

При недостатньому розвитку легенів і незначному м'язовому зусиллі повітря, яке видихається не хватає, з'являється задишка, кисневе голодування. При цьому порушується частота, глибина і ритм дихання. Для того, щоб заповнити недолік кисню знадобиться досить тривалий час.

При кисневому голодуванні серцевого м'яза відбувається пригніблення синтезу аденозинтрифосфорної кислоти (АТФ), що є основним джерелом енергії, необхідної для роботи серця. Мозок людини споживає ще більше кисню, чим працююче серце, тому навіть невеликий недолік кисню в крові відіб'ється на його стані [57, 43].

Після напруженої роботи дихання ще якийсь час залишається прискореним, поверхневим. Напружена розумова робота, та ще в задушливому не провітрюваному приміщенні може привести до хронічного кисневого голодування, що позначиться на розумовій працездатності і стані здоров'я, приведе до постійних головних болів і прийому лікарських препаратів.

Оздоровча система йогів тисячоліттями розробляла прийоми дихальної гімнастики, при якій кероване дихання надає явну дію на центральну нервову систему. Дихальні вправи нормалізують всі процеси в організмі, знімають нервову напругу.

Дихальний процес.

Дихальний процес можна розділити на декілька етапів:

- наповнення легенів повітрям (вентиляція легенів);
- надходження кисню з легеневих альвеол в кров, і виділення з крові в альвеоли, а потім в атмосферу вуглекислоти;
- надходження збагаченої киснем крові в тканини і виділення вуглекислоти з тканин до легеням;
- використання кисню клітками, клітинне дихання.

Вентиляція легенів - це обмін повітря, що вдихається і повітря, що видихається (наповнення легенів атмосферним повітрям і видалення його з організму). Це можливо завдяки дихальним рухам грудної клітки [43, 48].

Вдих - міжреберні м'язи піднімають і розводять ребра в сторони, нижній кінець грудини відходить вперед. Діафрагма (головний дихальний м'яз) у цей момент скорочується, її купол уплощається і опускається, переміщаючи черевні органи вниз, в сторони і вперед. Тиск в плевральній області стає негативним, легені пасивно розширюються, і повітря через трахею і бронхи втягується в легеневі альвеоли. Кожна легеня оточена мішком плеврою.

Видих - міжреберні м'язи і діафрагма розслабляються, ребра опускаються, купол діафрагми піднімається. Легені здавлюються, і повітря з них виходить назовні. Видих пауза.

Фізіологія дихання.

Діафрагма, мало того, що є головним дихальним м'язом, але і м'язом, що активує кровообіг. Під час вдиху діафрагма скорочується, тисне на шлунок, печінку і інші органи черевної порожнини, і як би видавлює з них венозну кров у напрямку до серця. При поверхневому диханні вентиляція легенів погіршується, а, крім того, і робота серцевого м'яза, який задіяний в цьому процесі.

Тканина легенів складається з найдрібніших наповнених повітрям бульбашок альвеол, стінки яких густо обплетені кровоносними судинами. Завдяки

такій структурі легенів збільшується їх дихальна поверхня, яка в 50-100 разів перевищує поверхню тіла, притому, що у людини легені займають всього біля 6% об'єму тіла незалежно від його ваги [48].

Резерви апарату зовнішнього дихання, що забезпечує вентиляцію легенів, дуже великі. У спокої доросла людина робить в середньому 16 вдихів і видихів в 1 хв, причому за один вдих в легені поступає приблизно 0,5 л повітря, (цей об'єм називається дихальним об'ємом), за 1 хв це складе 8 л повітря. При максимальному ж довільному посиленні дихання частота вдиху і видиху може зрости до 50-60 в 1 хв, дихальний об'єм до 2 л, а хвилинний об'єм дихання до 100--200л [43].

При малорухливому способі життя життєва ємність легенів рівна 3000-5000 мл, у тренуваних людей вона може досягати 7000 мл.

Кисень атмосферного повітря лише частково використовується організмом людини. Людина вдихає повітря з 21% кисню, а видихає 15-17% кисню.

Дихальний центр (орган, що управляє) знаходиться в довгастому мозку і реагує на газовий склад крові, відбувається його гальмування при надлишку кисню і недоліку вуглекислого газу, і збудження при недоліку кисню і надлишку вуглекислого газу.

Кора головного мозку впливає на дихальні рухи для довільної затримки дихання, змінює його ритм і глибину. А імпульси дихального центру впливають на тонус кори великих півкуль. Вдих і видих по-різному впливають на функціональний стан кори головного мозку і відповідно на довільну мускулатуру. Вдих невелике зрушення у бік збудження, а видих зрушення у бік гальмування, тобто вдих збудливий чинник, видих заспокійливий. Якщо тривалість вдиху і видиху однакова, то ці впливи нейтралізують один одного.

Подовжений вдих з паузою на висоті вдиху при укороченому видиху необхідний людині для бадьорості і підвищення працездатності.

Енергійний, але короткий вдих з подовженим видихом і потім невелика затримка дихання дає заспокоєння і допомагає розслабитися.

На використанні цих способів дихання і побудована дихальне тренування. Чим більш тривалий час ним займатися, тим скоріше можна навчитися правильно дихати. Це призведе до нормальної вентиляції легенів, зникнуть застійні явища, покращиться серцева діяльність, діяльність всіх систем організму. В процесі таких тренувань навчаються користуватися різними типами дихання для покращення фізичної підготовленості і працездатності [9, 17].

Поверхнєве дихання не приносить користі, оскільки повітря яке вдихають не довго залишається в легенях, а значить, кисень не встигає потрапити в кров, при цьому легені заповнені ще минулим повітрям, в якому значно менше кисню. При поверхневому диханні організм відчуває постійний брак кисню. Такий спосіб дихання характерний людям малорухливим, таким, що мають неправильну поставу та ін.

На підставі досліджень, за участю спортсменів різної кваліфікації і віку, було виділено три категорії резервів дихальної системи [42]:

1. Резерви потужності характеризують рівень морфофункціональних можливостей апарату зовнішнього дихання. До них відносяться показники ЖЕЛ, пневмотахометрії, ХВЛ, ХОДмах, сили і витривалості дихальних м'язів.

2. Резерви мобілізації визначають здатність дихальної системи реалізувати власні морфофункціональні можливості в умовах м'язової роботи. Це показники відношення величини дихального об'єму на рівні МПК до величини ЖЕЛ, ХОД і ХВЛ у відсотках.

3. Резерви ефективності і економічності характеризуються злагодженістю в роботі ланок дихальної функції, відображають енергетичну вартість вентиляції і зрештою - К.К.Д. дихання в цілому.

Стан цих резервів відображають показники коефіцієнта використання кисню (KVO_2) при МПК.

1.4.Методики використання дихальних вправ в тренуванні борців

У боротьбі важливе значення має не лише фізична сила та технічна майстерність, а й здатність спортсмена ефективно управляти диханням у різних фазах поєдинку [6, 18, 26]. Так, правильне дихання є невід'ємною складовою ефективного виконання технічних дій, зокрема під час підготовки та реалізації кидків. У фазі підготовки до кидку, коли борець встановлює захват і працює над виведенням суперника з рівноваги, рекомендується здійснювати глибоке діафрагмальне дихання. Таке дихання сприяє стабілізації корпусу, концентрації та економному витрачання енергії. Плавний вдих через ніс у цей момент дозволяє мобілізувати внутрішні ресурси та підготуватися до вибухового зусилля. Під час безпосереднього виконання кидку спортсмен часто використовує затримку дихання, що нагадує маневр Вальсальви. Це короткочасне утримання повітря створює внутрішній тиск, стабілізує тулуб та забезпечує оптимальну передачу сили від нижніх кінцівок до верхніх. Такий підхід дозволяє максимально ефективно реалізувати потужні динамічні дії, зменшуючи ризик втрати рівноваги або порушення техніки [17]. Після завершення кидку, особливо у фазі контролю положення суперника або переходу до подальших дій, важливо здійснити плавний видих через рот. Це допомагає швидко зняти надмірне напруження, нормалізувати пульс і відновити дихання, що вкрай важливо для подальшого ведення боротьби без перевтоми.

Раціональне дихання сприяє економії енергії, підвищенню витривалості, стабілізації психофізіологічного стану та швидшому відновленню після навантаження. У тренувальному процесі борців доцільно використовувати такі методики дихальних вправ [27, 39, 40, 45]:

1. Дихальні вправи для розвитку загальної витривалості. Дихальні вправи, спрямовані на розвиток загальної витривалості, є важливою складовою етапу загальної фізичної підготовки (ЗФП) борців. Їх ціль - гармонізація дихання з рухом,

покращення толерантності до навантаження, зниження енергетичних витрат та зміцнення дихальної мускулатури.

Дихальні вправи для розвитку загальної витривалості застосовуються переважно на етапі загальної фізичної підготовки борців [20]. Їх метою є узгодження дихання з рухом, покращення аеробної потужності, зниження частоти серцевих скорочень під навантаженням і підвищення толерантності до втоми. Особливу увагу приділяють ритмічному диханню під час бігу, вправ зі скакалкою чи іншими циклічними рухами (схеми 2:2, 3:3 тощо), що сприяє формуванню ефективних дихальних патернів. Під час техніко-тактичної роботи застосовується поєднання кидкових серій із контролем дихального ритму, наприклад, три вдихи та три видихи на серію з трьох кидків. Вправи з обтяженням супроводжуються чітким дихальним контролем (видих на зусиллі, вдих у фазі відновлення), що знижує ризик надмірного внутрішньочеревного тиску.

У тренування також включають динамічні вправи із затримкою дихання (гіпоксичне навантаження), наприклад, підйоми сходами або серії вправ із затримкою дихання після видиху. Такі дії стимулюють адаптацію до гіпоксії, сприяють покращенню життєвої ємності легень, розвитку дихальної мускулатури та підвищенню рівня загальної витривалості. Усе це дозволяє борцям ефективніше контролювати дихання в умовах стресу, зберігати енергетичний баланс і демонструвати вищу функціональну стійкість під час поєдинку [12, 24].

2. Затримка дихання під час ізометричного навантаження. Боротьба часто супроводжується фазами напруження, коли спортсмени утримують позицію або здійснюють утримання. Затримка дихання тренується окремо (апное після вдиху/видиху), або під час технічних дій - наприклад, при утриманні захвату чи піднятті суперника.

Затримка дихання під час ізометричного навантаження є важливим елементом спеціальної підготовки борців, адже боротьба часто включає тривалі фази силового напруження - наприклад, утримання захвату, фіксація позиції,

підняття суперника або виконання дотиску. У таких ситуаціях природною реакцією організму стає затримка дихання, яка, однак, може призводити до різкого зростання внутрішньогрудного та артеріального тиску, порушення венозного відтоку й надмірного напруження серцево-судинної системи. Щоб уникнути негативних наслідків, здатність до контрольованої затримки дихання слід розвивати поступово і свідомо [11].

Затримка дихання (апноє) тренується як у статичних, так і в динамічних умовах. Існує два основні варіанти - апноє після повного вдиху (максимальна оксигенація) або після видиху (гіпоксичне навантаження). Ці затримки поєднуються з ізометричними вправами - наприклад, утриманням ваги на витягнутих руках, стійкою в партері, «зависанням» у клінчі або статичним положенням із фіксацією партнера. Також застосовуються спеціальні дихальні комплекси: наприклад, 10-секундна затримка після вдиху під час виконання утримання, що моделює реальну ситуацію поєдинку.

Систематичне використання таких вправ сприяє покращенню здатності спортсмена зберігати функціональну ефективність у стані напруженого ізометричного навантаження. Розвивається толерантність до гіпоксії, зміцнюється діафрагма та інші м'язи, що беруть участь у стабілізації корпусу. Крім того, тренування контрольованої затримки дихання дозволяє борцеві знизити тривожність у фазах боротьби, коли дихання природно збивається, і зберігати психофізіологічну рівновагу. Зрештою, це підвищує здатність до збереження енергоресурсів під час тривалого протистояння.

3. Дихальні техніки йоги. Практикуються в рамках відновлювальних тренувань або перед змаганнями. Альтернативне дихання (через ніздрі), дихання «животом», подовжене видихання сприяють зниженню частоти серцевих скорочень, зменшенню тривожності та покращенню концентрації. Це особливо актуально перед поєдинками або в перервах між сутичками. Дихальні техніки є одним із ключових елементів традиційної йогічної практики, які сьогодні успішно

інтегруються у системи спортивної підготовки, зокрема для відновлення, психоемоційної стабілізації та вегетативної регуляції [13]. У контексті греко-римської боротьби ці техніки набувають особливого значення в передзмагальних станах, перервах між поєдинками та в періодах активного відновлення.

У період відновлення після інтенсивних навантажень, дихальні техніки допомагають: зняти надмірну симпатичну активацію; зменшити м'язову напругу; покращити кровообіг та відновлення тканин.

Також їх можна використовувати перед виходом на килим: для стабілізації уваги, зниження тривожності та психофізіологічної мобілізації.

Також альтернативне дихання за 2-3 хв до поєдинку допомагає увійти в оптимальний бойовий стан без перевозбудження.

Між сутичками короткі дихальні вправи (діафрагмальне або подовжене дихання) сприяють швидкому зниженню ЧСС і відновленню дихального ритму.

Таким чином, дихальні техніки йоги - це доступний, безпечний та ефективний інструмент для психофізіологічної регуляції, вегетативного балансу та відновлення функціональних ресурсів борця. Вони можуть бути інтегровані як в тренувальний процес, так і в передзмагальну підготовку, підвищуючи стійкість до стресу, покращуючи саморегуляцію і сприяючи вищій якості виступу на змаганнях.

4. Методика Бутейка (метод довільного зниження глибини дихання) була розроблена радянським лікарем Костянтином Бутейком у 1950-х роках як спосіб нормалізації дихального об'єму через усвідомлений контроль за гіпервентиляцією. Первинно вона застосовувалась у клінічній медицині (особливо при бронхіальній астмі), однак згодом знайшла застосування в спорті як інструмент психофізіологічної регуляції, адаптації до стресу та покращення дихального самоконтролю.

Ключова ідея методу - зменшення дихального об'єму та частоти дихання до фізіологічного мінімуму, що забезпечує [43]:

- зниження гіпервентиляції легень, яка призводить до надмірного виділення CO₂;
- підвищення концентрації вуглекислого газу в крові, що сприяє кращому засвоєнню кисню;
- стабілізацію дихального центру у довгастому мозку;
- балансування вегетативної нервової системи - зокрема, активацію парасимпатичної складової (блукаючого нерва).

У контексті боротьби метод Бутейка корисний як частина психофізіологічної підготовки, а саме:

- Підтримка спокою в умовах стресу - під час очікування виходу на килим, у паузах між сутичками, під час клінчів.
- Контроль дихання в стані фізичного напруження - дозволяє уникати гіпервентиляції у фазах «затиску», боротьби за захват.
- Економія енергії - зниження витрат на вентиляцію легень, затримка моменту настання втоми.
- Підвищення толерантності до гіпоксії та гіперкапнії, що важливо у динамічному поєдинку з обмеженим доступом до кисню.

Методика Бутейка є цінним засобом нелікарської корекції дихання, який може бути інтегрований у тренувальний процес борців як інструмент енергозбереження, дихального контролю та психофізіологічного балансу. Його ефективність зростає при системному застосуванні у поєднанні з іншими методами усвідомленого дихання та відновлення.

5. Гіпоксичне дихання (затримка з фізичним навантаженням). Гіпоксичне дихання - це метод дихальної стимуляції, який передбачає свідоме обмеження надходження кисню до організму з метою викликати контрольовану гіпоксію (кисневе голодування). Такий метод широко використовується у фізіології спорту для активації компенсаторних механізмів, стимуляції адаптаційних реакцій і підвищення функціональних можливостей спортсменів [4, 34, 38].

Під час гіпоксичного дихання знижується парціальний тиск кисню в легенях та крові, що активує:

- хеморецептори дуги аорти та каротидного синуса, які сигналізують до дихального та серцево-судинного центрів;
- активацію симпато-адреналової системи - зростання частоти серцевих скорочень, кров'яного тиску;
- підвищення вентиляції легенів та збільшення кисневої ємності крові;
- стимуляцію вироблення еритропоєтину (ЕРО) - фактору, що підвищує кількість еритроцитів і гемоглобіну.

Таким чином, організм готується до ефективнішого функціонування в умовах дефіциту кисню - аналогічно адаптації до висоти (альпіністська або висотна гіпоксія).

Методи гіпоксичного дихання:

1. Затримка дихання після видиху (апноє з гіпокапнією).
2. Дихання за схемою «повільне вдихання-тривала затримка-повільний видих».
3. Використання спеціальних гіпоксичних тренажерів або масок (наприклад, Elevation Training Mask).
4. Імітація висотних умов - через зміну складу вдихуваного повітря (низький F_iO_2).

У борців гіпоксичне дихання може застосовуватись для:

- підвищення економічності дихання під час інтенсивних дій;
- розвитку толерантності до гіпоксії під час затяжних поєдинків;
- покращення відновлення між сутичками;
- зниження стресу перед змаганнями за рахунок регуляції ВНС.

Рекомендовано впроваджувати гіпоксичне дихання на етапах підготовки, особливо в базовому та передзмагальному періодах, поступово збільшуючи тривалість затримок дихання та складність вправ [29, 34, 50].

При використанні гіпоксичного дихання необхідно звертати увагу на те, щоб вправи виконувались під контролем фахівця або тренера, не застосовувати при кардіо- або бронхолегеневих захворюваннях, не допускати втрати свідомості, запаморочення або стійкого головного болю.

6. Використання дихальних тренажерів. Дихальні тренажери є ефективним засобом розвитку функціональної потужності дихальної системи та профілактики респіраторної втоми, яка часто спостерігається у борців під час інтенсивних поєдинків [15]. Серед найпоширеніших і науково апробованих засобів - PowerBreathe (поршневого або клапанного типу) та «Тренажер Фролова» (TDI) - пристрої, які забезпечують опір на вдих або видих, змушуючи дихальну мускулатуру працювати з більшим навантаженням.

Робота з дихальним тренажером стимулює розвиток: сили та витривалості діафрагми і допоміжної дихальної мускулатури (міжреберні м'язи, м'язи шиї, живота); життєвої ємності легень (ЖЄЛ); координації дихального циклу (вдих-видих-затримка); толерантності до гіперкапнії (підвищеного вмісту CO₂), що тренує дихальний центр.

Використання дихальних тренажерів може відбуватись у різні періоди підготовки борців. Міжсезоння та базова підготовка: основний період для розвитку потужності та сили дихальних м'язів. Передзмагальний період: застосування тренажерів у помірному режимі з метою стабілізації дихального ритму, підвищення економічності вентиляції [7, 33]. Відновлення: використання легких режимів для релаксації та активного відновлення вегетативного балансу [14, 27].

Застосування дихальних тренажерів у системі підготовки борців греко-римського стилю є ефективним засобом для підвищення функціонального резерву респіраторної системи, економізації дихання під час бою та прискорення відновлення після інтенсивних фізичних навантажень. Метод слід індивідуалізувати, зважаючи на рівень підготовленості спортсмена, стан здоров'я та період тренувального циклу.

7. Відновлювальні дихальні вправи. Включають глибоке діафрагмальне дихання, «квадратне дихання» (вдих-затримка-видих-затримка по 4 секунди) або дихання із візуалізацією. Ці техніки використовуються в паузах між підходами, між поєдинками або після інтенсивного навантаження для якнайшвидшого відновлення пульсу та нервової системи. Відновлювальні дихальні вправи є важливою складовою комплексу засобів функціонального відновлення спортсменів після інтенсивного фізичного навантаження, під час пауз між раундами, підходами або змагальними поєдинками. Основна мета таких вправ - прискорити стабілізацію частоти серцевих скорочень, нормалізувати дихальний ритм, знизити рівень психоемоційної напруги та активізувати парасимпатичну нервову систему, що сприяє загальному розслабленню організму [38, 39, 48].

Раціональне використання дихальних методик у боротьбі дозволяє підвищити функціональні резерви організму, знизити рівень тривожності, подовжити ефективну фазу бою та прискорити відновлення. Включення таких вправ до тренувального процесу є важливою складовою комплексної підготовки сучасного борця.

Методики формування навичок правильного дихання будуються з врахуванням сучасних уяв нейрофізіологічних механізмів регуляції дихання і фазової структури дихального циклу. Її арсенал включає цілий комплекс обов'язкових (базових) навичок і вмінь, до яких відносяться [27]:

1) уміння довільно управляти актами вдиху і видиху за тривалістю і швидкістю їх виконання;

2) оволодіння навичкою переривчастого, пульсуючого дихання;

3) уміння робити затримку дихання на відповідний час (довільна затримка дихання на різних фазах і рівнях життєвої ємності легень);

4) уміння відтворювати задану величину ЖЄЛ (довільно управляти об'ємами вдиху і видиху);

5) оволодіння навичками різних типів дихання: грудного, черевного і змішаного (повного).

Комплекси дихальних вправ рекомендується застосовувати:

- перед початком тренувальної роботи з метою активізації організму спортсменів;
- під час тренування (вправ типу навантаження);
- після закінчення тренування (дихальні вправи заспокійливого характеру, що спрямовані на прискорення відновних процесів).

1.5. Вплив дихальних вправ на варіабельність серцевого ритму борців

Вегетативна нервова система (ВНС) є складовою частиною периферичної нервової системи і забезпечує автоматичну регуляцію діяльності внутрішніх органів, судин, залоз внутрішньої секреції, а також підтримання гомеостазу організму. Її функціонування не підлягає свідомому контролю, що визначає її значення у забезпеченні життєво важливих процесів, зокрема в умовах фізичного і психоемоційного навантаження [19, 25, 54].

У структурному аспекті ВНС складається з двох основних відділів: «симпатичного» та «парасимпатичного», які функціонують за принципом антагонізму, проте в єдиній регуляторній системі [22].

«Симпатичний відділ» активує організм у відповідь на стрес або фізичне навантаження, забезпечуючи мобілізацію енергетичних ресурсів (реакція «бій або втеча»).

«Парасимпатичний відділ» відповідає за збереження енергії, сприяє відновленню та нормалізації функцій організму після активності (реакція «відпочинок і травлення»).

Постійна взаємодія цих двох відділів забезпечує вегетативну рівновагу, а їхня дискоординація може призводити до функціональних порушень, у тому числі у спортсменів.

У процесі тренування й участі у змаганнях вегетативна нервова система забезпечує [59]:

1. Швидке пристосування серцево-судинної, дихальної та ендокринної систем до змін умов навколишнього середовища та навантажень;
2. Регуляцію рівня збудження, що впливає на концентрацію уваги, моторну координацію та реакцію;
3. Мобілізацію або пригнічення функціональних систем, залежно від фази тренувального процесу (активація або відновлення).

Симпатична активація відіграє провідну роль у період інтенсивного фізичного навантаження, тоді як парасимпатична - у фазі відновлення. Відповідно, стан ВНС можна розглядати як маркер адаптації до тренувальних і змагальних навантажень, а її порушення - як ранній сигнал перевантаження чи перетренованості.

Одним із найбільш чутливих та інформативних методів оцінки вегетативної регуляції є аналіз варіабельності серцевого ритму (ВСР) [36, 37]. Цей показник відображає здатність серцевого ритму змінюватися під впливом симпатичних і парасимпатичних імпульсів, і є об'єктивним маркером стану автономної регуляції:

1. Показники високочастотного спектру (HF) ВСР асоціюються з парасимпатичною активністю.
2. Показники низькочастотного спектру (LF) відображають змішані впливи, переважно симпатичні.
3. Зниження загальної ВСР свідчить про вегетативний дисбаланс, стрес чи втому.
4. Зростання ВСР у стані спокою інтерпретується як позитивний маркер відновлення та адаптації.

У спортивній практиці контроль за динамікою ВСР дозволяє оптимізувати тренувальний процес, запобігти перетренованості та вчасно коригувати навантаження [3, 51].

Серед методів, які активно впливають на вегетативну регуляцію, значне місце займають «дихальні вправи», «медитативні практики», «йога», а також «методи біологічного зворотного зв'язку». Наукові дослідження підтверджують, що дихальні техніки (резонансне дихання, повільне глибоке дихання) сприяють активації парасимпатичної нервової системи, підвищенню ВСР та покращенню відновних процесів у спортсменів [23, 57, 60].

Таким чином, інтеграція засобів вегетативної саморегуляції у структуру підготовки спортсменів є доцільною як з точки зору фізіології, так і психоемоційного здоров'я.

Вплив дихальних вправ на варіабельність серцевого ритму (ВСР) спортсменів є важливою темою у спортивній фізіології, оскільки ВСР є інформативним показником функціонального стану автономної нервової системи, адаптації до фізичного навантаження та рівня відновлення.

Регулярне виконання дихальних вправ, особливо повільного, глибокого дихання з подовженим видихом (наприклад, у співвідношенні 4:6 або 6:6), сприяє активації парасимпатичної нервової системи. Це проявляється у збільшенні високочастотних компонентів ВСР (HF), що свідчить про підвищення стану відновлення та зниження рівня стресу [53].

Дихальні вправи, особливо у поєднанні з техніками релаксації (медитація, усвідомленість), зменшують симпатичний тонус, знижуючи рівень тривожності, м'язового напруження та частоти серцевих скорочень у спокої. Це важливо для запобігання перетренованості.

Збільшення ВСР на фоні дихальних тренувань свідчить про підвищення загального рівня адаптації організму до фізичних і психоемоційних навантажень. У

спортсменів із високою ВСР зазвичай спостерігається краща здатність до відновлення та вища стресостійкість.

Дихальні техніки з акцентом на синхронізацію дихання з серцевим ритмом (наприклад, резонансне дихання в діапазоні 4,5–6 дихальних циклів на хвилину) можуть призводити до гармонізації серцевої діяльності, покращення кровообігу та економізації роботи серця.

Включення дихальних вправ у структуру тренувань (особливо у відновлювальні дні або під час заминки) може бути ефективним засобом моніторингу і регуляції навантаження. ВСР може слугувати об'єктивним критерієм для оцінки ефективності відновлення після тренувань і змагань.

Отже можна зробити висновок, що включення дихальних вправ у структуру тренувань сприяє:

1. Підвищенню активності парасимпатичного відділу нервової системи.
2. Зниженню симпатичної активності та стрес-реакцій.
3. Поліпшенню адаптаційного потенціалу організму.
4. Оптимізації серцево-судинної регуляції.

Дихальні вправи мають позитивний вплив на варіабельність серцевого ритму спортсменів, сприяючи підвищенню вегетативної рівноваги, адаптаційних можливостей і стійкості до стресу. Це робить їх цінним елементом у структурі комплексної підготовки, зокрема у фазах відновлення та психофізіологічного регулювання.

У сучасній спортивній науці та медико-біологічному супроводі тренувального процесу зростає значення неінвазивних методів оцінки функціонального стану організму спортсменів. Одним з ефективних індикаторів вегетативної регуляції та ступеня адаптаційного напруження є стрес-індекс Баєвського (індекс напруження регуляторних систем) [55, 56].

Індекс запропоновано академіком Р.М. Баєвським у межах концепції системного підходу до функціональної діагностики. Він базується на

аналізі часових характеристик варіабельності серцевого ритму та дозволяє об'єктивно оцінити ступінь активації симпатичного відділу вегетативної нервової системи.

У спортивній практиці стрес-індекс Баєвського використовується для:

- Контролю адаптації до фізичних навантажень: динамічний моніторинг SI дозволяє виявити позитивні або негативні зміни у вегетативному гомеостазі.
- Прогнозування перетренованості: підвищення SI без об'єктивних причин свідчить про перевищення функціональних резервів.
- Оцінки ефективності відновлення: після відпочинку або застосування відновлювальних заходів (сон, масаж, дихальні вправи) SI має тенденцію до зниження.
- Індивідуалізації тренувальних навантажень: залежно від ранкових показників SI можна приймати рішення про зміну обсягу або інтенсивності навантаження у конкретного спортсмена.

Стрес-індекс Баєвського є надійним маркером балансу симпатичного і парасимпатичного тону, а також чутливим показником вегетативної реакції на зовнішні і внутрішні фактори. Його широке застосування у спорті, медицині, психології та ергономії обумовлено високою діагностичною інформативністю та можливістю оперативного контролю стану організму в реальному часі [32].

У контексті дослідження варіабельності серцевого ритму одним із найбільш інформативних індикаторів стану автономної регуляції є вегетативний баланс-індекс (LF/HF ratio). Цей показник ґрунтується на спектральному аналізі серцевого ритму та відображає співвідношення між симпатичною та парасимпатичною активністю вегетативної нервової системи.

Індекс вегетативного балансу є надзвичайно чутливим до змін у функціональному стані спортсменів, тому широко застосовується у спортивній практиці для [32]:

- Оцінки відновлення після навантаження: зниження LF/HF після тренування свідчить про ефективну релаксацію.
- Виявлення прихованого функціонального перенапруження: стійке зростання індексу до рівня >2.5 вказує на активацію симпатичної гілки ВНС.
- Прогнозування ризику перетренованості: високий LF/HF на фоні стабільно високого ЧСС може бути маркером вегетативної дезадаптації.
- Індивідуалізації тренувального навантаження: аналіз динаміки співвідношення LF/HF допомагає визначити, чи готовий спортсмен до інтенсивного тренування або йому потрібен відновлювальний мікроцикл.

Висновки до розділу 1

Тренувальний процес як ціле будується на основі визначеної структури, яка являє собою відносно сталий порядок об'єднання компонентів певного процесу (його частин, сторін і ланок), їх закономірне співвідношення один з одним і загальною послідовністю. При плануванні засобів загальної, спеціальної фізичної та технічної підготовки рекомендується притримуватись наступної найбільш доцільної послідовності: у використанні засобів загальної фізичної підготовки – від розвитку загальної витривалості у різних видах тренувальної діяльності до спеціальної та силової витривалості через основні засоби підготовки в обраному виді спорту; від широкого використання засобів, розвиваючих рухові якості і зміцнювальних рівень здоров'я спортсмена, – до виконання специфічних для обраного виду спорту вправ з акцентом на вдосконалення певних рухових здібностей, що грають вирішальну роль в досягненні високих спортивних результатів. Перехідний період спрямований на відновлення фізичного і психічного потенціалу спортсменів після тренувальних і змагальних навантажень попередніх періодів підготовки, здійснення заходів спрямованих на підготовку до

наступного макроциклу. В цьому періоді можна застосовувати різноманітні вправи для відновлення спортсменів, зокрема, дихальні вправи.

Головна функція дихання газообмін, під час дихання організм спортсмена отримує кисень і звільняється від надлишків вуглекислоти, що утворюється в результаті обміну речовин. Чим більше навантаження, тим більшу кількість кисню повинні отримувати працюючі органи. Об'єм дихання може збільшуватися в 5-10 разів. У боротьбі важливе значення має не лише фізична сила та технічна майстерність, а й здатність спортсмена ефективно управляти диханням у різних фазах поєдинку. Раціональне дихання сприяє економії енергії, підвищенню витривалості, стабілізації психофізіологічного стану та швидшому відновленню після навантаження.

У тренувальному процесі доцільно приділяти підвищену увагу розвитку дихальної техніки, оскільки вона є важливим компонентом функціональної підготовки борців. Раціональне та усвідомлене дихання не лише забезпечує ефективне постачання кисню до м'язів під час фізичного навантаження, але й сприяє оптимізації енергозатрат, підвищує витривалість та стійкість до втоми. Включення спеціальних дихальних вправ у структуру розминки та заминки сприяє підвищенню адаптаційних можливостей організму, кращому відновленню після навантажень і розвитку психофізіологічної стійкості. Усвідомлене дихання виступає не лише засобом підвищення ефективності технічних дій, а й важливим чинником профілактики перенапруження, зниження ризику травм та збереження емоційної стабільності. Раціональне використання дихальних методик у боротьбі дозволяє підвищити функціональні резерви організму, знизити рівень тривожності, подовжити ефективну фазу бою та прискорити відновлення. Включення таких вправ до тренувального процесу є важливою складовою комплексної підготовки сучасного борця. Включення дихальних вправ у структуру тренувань (особливо у відновлювальні дні або під час заминки) може бути ефективним засобом моніторингу і регуляції навантаження. ВСР може слугувати об'єктивним критерієм

для оцінки ефективності відновлення після тренувань і змагань. Дихальні вправи мають позитивний вплив на варіабельність серцевого ритму спортсменів, сприяючи підвищенню вегетативної рівноваги, адаптаційних можливостей і стійкості до стресу. Це робить їх цінним елементом у структурі комплексної підготовки, зокрема у фазах відновлення та психофізіологічного регулювання.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Методи дослідження

Вирішення мети та завдань дослідження здійснювалось за допомогою таких методів [31, 41, 44, 49, 58]:

1. Теоретичний аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури.
2. Педагогічні спостереження.
3. Педагогічний експеримент.
5. Медико-біологічні методи.
6. Методи математичної статистики.

Спортсмени (20, 100 %) надали письмову інформовану згоду на участь в дослідженні, були проінформовані про його мету, процедури тестування та можливість відкликати свою згоду в будь-який час і з будь-якої причини. Дослідження виконано відповідно до Гельсінської декларації ВМА «Етичні принципи проведення медичних досліджень за участю людини».

Теоретичний аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури. Аналіз науково-методичної літератури проводився впродовж дослідницької роботи з метою порівняння поглядів різних авторів на основні питання даної проблеми і дозволив визначити напрямки роботи, сформулювати завдання дослідження, визначити шляхи їх вирішення. Проаналізовано науково-методичну літературу з проблем планування та побудови тренувального процесу в боротьбі, розглянуто підходи до застосування дихальних вправ в тренуванні борців та виявленні їх позитивного впливу на функціональний стан, дихальної, серцево-судинної та вегетативної систем борців. Встановлено, що вірне та систематичне використання дихальних вправ в тренувальному та змагальному процесі дозволяє підвищити функціональні резерви організму, знизити рівень тривожності,

прискорити процеси відновлення. Включення таких вправ до тренувального процесу є важливою складовою комплексної підготовки сучасного борця. Включення дихальних вправ у структуру тренувань (особливо у відновлювальні дні або під час заминки) може бути ефективним засобом моніторингу і регуляції навантаження. Варіабельність серцевого ритму може слугувати об'єктивним критерієм для оцінки ефективності відновлення після тренувань і змагань. Дихальні вправи мають позитивний вплив на варіабельність серцевого ритму спортсменів, сприяючи підвищенню вегетативної рівноваги, адаптаційних можливостей і стійкості до стресу. Це робить їх цінним елементом у структурі комплексної підготовки, зокрема у фазах відновлення та психофізіологічного регулювання.

Педагогічні спостереження. На всіх етапах дослідження широко застосовувався метод педагогічних спостережень, які проводилися безпосередньо під час навчально-тренувального процесу спортсменок. Спостереження охоплювали аналіз поведінкових реакцій, техніко-тактичних дій, рівня фізичного навантаження, працездатності та адаптаційних можливостей дзюдоїсток у різних умовах тренувальної діяльності. Особлива увага приділялася тренувальним заняттям, у структурі яких застосовувався комплекс дихальних вправ. Це дозволяло простежити вплив цілеспрямованого дихального тренінгу на якість виконання технічних прийомів, швидкість відновлення, концентрацію уваги, стійкість до втоми та загальний функціональний стан спортсменок. Залучення педагогічних спостережень дало змогу отримати комплексну й об'єктивну інформацію про ефективність використаних методик і їх вплив на підготовку дзюдоїсток.

Педагогічний експеримент. Педагогічний експеримент був спрямований на визначення ефективності розробленої експериментальної програми застосування дихальних вправ в тренувальному процесі борців. Педагогічний експеримент тривав протягом п'яти місяців і полягав у виконанні борцями експериментальної групи комплексів дихальних вправ вранці та в різних частинах тренувального

заняття. На початку і вкінці експерименту були взяті контрольні вимірювання показників функціонального стану дихальної системи та варіабельності серцевого ритму борців контрольної і експериментальної груп. В результаті отриманих даних визначався вплив спеціальних дихальних вправ на функціональний стан дихальної системи та варіабельності серцевого ритму борців.

Медико-біологічні методи.

Спірометрія. Це методика вимірювання легневих об'ємів і ємностей. Найчастіше з діагностичною метою визначають життєву ємність легень (ЖЄЛ). ЖЄЛ - це максимальний об'єм повітря який можна вдихнути після спокійного видиху.

Обстежуваний робить максимально глибокий вдих, вставляє мундштук сухого спірометру в рот і, не поспішаючи, робить повільний максимально глибокий видих. При цьому потрібно напружити всі дихальні м'язи, включаючи м'язи черевного пресу. При необхідності можна дати одну або дві пробні спроби. Після цього роблять три вимірювання з 15 секундним відпочинком. Найчастіше зараховують кращий результат.

Помилки при проведенні дослідження:

- 1) обстежуваний спішить почати видих, не зробивши максимально глибокого вдиху;
- 2) видих робиться занадто швидко (так вимірюється об'єм форсованого видиху, величина якого дещо нижча життєвої ємності легень);
- 3) неправильне положення мундштука в роті.

Абсолютні значення ЖЄЛ мають незначну інформативну цінність, враховуючи індивідуальні коливання.

Затримка дихання.

Проба Штанге. Досліджуваний в положенні сидячи робить глибокий вдих і видих, потім знову вдих (приблизно 80% від максимального), рот затуляється і

одночасно затуляється ніс, робиться затримка дихання (секундомір включається в кінці вдиху).

Проба Генчі. Полягає в затримці дихання після видиху в положенні лежачи. Якщо цю пробу проводити після проби Штанге або іншої подібної проби, то необхідно досліджуваному дати 5-7 хвилин відпочити.

Життєвий індекс (ЖІ) визначався шляхом поділу ЖЄЛ в мл на масу тіла в кг:

$$\text{ЖІ} = \text{ЖЄЛ (мл)} : \text{маса тіла (кг)}$$

Результати обчислення свідчать про недостатність ЖЄЛ або надмірну вагу тіла. Середні величини життєвого індексу становлять для чоловіків: нижчий за середній ≤ 60 мл/кг; середній 60-70 мл/кг; вищий за середній ≥ 70 мл/кг. Для жінок: нижчий за середній ≤ 50 мл/кг; середній 50-60 мл/кг; вищий за середній ≥ 60 мл/кг. Для спортсменів 68-70 мл.

Визначення варіабельності серцевого ритму (BCP). Для вимірювання кардіоінтервалів було використано датчик серцевого ритму Polar H10.

Також, визначені параметри щодо характеристики BCP спортсменів-єдиноборців, а саме: тривалість запису, кількість вимірювань, стрес-індекс Баєвського (SI), індекс балансу вегетативної нервової системи (VBI), середнє значення кардіоінтервалів та ЧСС, дисперсія, стандартне відхилення SDNN, квадратний корінь із суми квадратів різниці величин послідовних пар RR-інтервалів (RMSSD), відсоток кількості пар послідовних кардіоінтервалів у кардіограмі, що відрізняються більш як на 50 мс (pNN50), коефіцієнт варіації (CV), розмах варіації (RV), мода (Moda), амплітуда моди (AMo), SD1, SD2, SD2/SD1 [32, 36, 37].

Для дослідження BCP спортсменів-єдиноборців застосовано мобільний застосунок «ResearchHRV» [32]. Програма дозволяє виконати запис R-R інтервали в діапазоні 400-1300 ms. Для відстеження артефактів використано медіанний фільтр з вікном, яке має розмір 5 послідовних точок. Якщо значення R-

Рінтервалу більше (mediana - 250 ms) та менше (mediana + 250 ms) то таке значення буде записано до масиву R-R інтервалів.

В залежності від мети дослідження, програма дозволяє проводити вимірювання ВСР в трьох режимах 180, 300 та 600 с. Після закінчення запису, програма дозволяє переглянути результати вимірювання.

Для визначення параметрів ВСР використовують загально відомі формули (Баевский Р. М., 2002):

- RMSSD показник активності парасимпатичної ланки вегетативної регуляції.
- Стрес-індекс (SI), індекс Баєвського.
- Індекс балансу вегетативної нервової системи (VBI).

Таблиця 2.1 - Інтерпретація значень Стрес-індекс Баєвського

Стрес-індекс Баєвського (ум. од.)	Оцінка стану	Характеристика
< 50	Низький	Перевага парасимпатики, глибоке відновлення
50–150	Оптимальний	Фізіологічна норма, збалансована регуляція
150–500	Підвищений	Напруження регуляторних систем, симпатикотонія
> 500	Високий	Стресовий стан, вегетативна дезадаптація

У спортсменів помірно підвищений SI під час тренування є фізіологічною нормою, однак стійке перевищення 500 ум. од. у стані спокою вказує на перевантаження, неадекватне відновлення або стресовий стан. Навпаки, зниження SI може спостерігатися під час повноцінного відновлення або в осіб з високим рівнем тренуваності парасимпатичної системи.

Методи математичної статистики. Всі отримані дані результатів досліджень були опрацьовані за допомогою математичної статистики, що включали в себе: характеристику центральної тенденції (середнє арифметичне

значення) та характеристику варіацій (дисперсія, середнє квадратичне відхилення, похибку середнього арифметичного, коефіцієнт кореляції).

Характеристика центральної тенденції дає інформацію про середину вибірки (сукупність результатів вимірювання).

Для статистичної перевірки гіпотез про достовірність відмінностей був використаний критерій Стьюдента для зв'язаних і незв'язаних вибірок. При перевірці вірогідності за основу був взятий 5 %-вий рівень значимості.

1.2. Організація та проведення дослідження

В дослідженні приймали участь дві групи спортсменів, які займались греко-римською боротьбою в ДЮСШ № 9. Вік, 16-17 років, кваліфікація I розряд, КМС. Кожна група складалась із 10 чоловік. Одна група була визначена, як контрольна, інша - експериментальна. В першій групі заняття проводились за загальноприйнятою методикою, у другій - крім тренувальних вправ, застосовували комплекси дихальних вправ, які склали експериментальну програму.

На першому етапі дослідження (вересень-жовтень 2024 р.) - був проведений аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури, визначена мета, розроблена мета, сформульовані завдання дослідження, сформовані експериментальні групи. Шляхом вивчення спеціальної літератури узагальнено досвід наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів з питань впливу дихальних вправ на організм спортсменів.

На другому етапі (жовтень-грудень 2024 р.) розроблена експериментальна програма, проводився констатуючий експеримент з метою визначення вихідних даних розвитку дихальної системи та варіабельності серцевого ритму спортсменів, які займались греко-римською боротьбою.

На третьому етапі дослідження (січень-травень 2025 р.) - експериментальна програма дихальних вправ застосовувалась в тренувальних заняттях борців. На даному етапі проводилась апробація даної програми, повторно визначались

показники дихальної системи та варіабельності серцевого ритму борців контрольної і експериментальної груп.

Четвертий етап (червень-вересень 2025 р.) - проводилась математична обробка отриманих результатів і їх аналіз та оформлення результатів дослідження.

П'ятий етап (жовтень-грудень 2025 р.) - проводилось оформлення роботи до вимог, підготовка документації, оформлення доповіді та презентації до захисту.

РОЗДІЛ 3

ДИХАЛЬНА ТА ВЕГЕТАТИВНА НЕРВОВА СИСТЕМА СПОРТСМЕНІВ СПОРТСМЕНІВ ГРЕКО-РИМСЬКОГО СТИЛЮ І ЇЇ РОЗВИТОК У ПРОЦЕСІ ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

3.1. Програма використання дихальних вправ в тренуванні борців греко-римського стилю

У сучасній спортивній підготовці надзвичайно важливим є не лише розвиток фізичних якостей, а й формування ефективних механізмів регуляції життєво важливих функцій організму, зокрема дихальної та серцево-судинної систем. У борців греко-римського стилю навантаження, пов'язані зі змагальною діяльністю та інтенсивним тренуванням, супроводжуються високим рівнем фізичного та психоемоційного напруження. Це, своєю чергою, призводить до домінування симпатичної активності вегетативної нервової системи, що може знижувати адаптаційні можливості організму, уповільнювати відновлення і зменшувати загальну ефективність тренувального процесу.

У тренувальному процесі доцільно приділяти підвищену увагу розвитку дихальної техніки, оскільки вона є важливим компонентом функціональної підготовки борців. Раціональне та усвідомлене дихання не лише забезпечує ефективне постачання кисню до м'язів під час фізичного навантаження, але й сприяє оптимізації енергозатрат, підвищує витривалість та стійкість до втоми.

Особливо корисним є виконання елементів технічної підготовки з акцентом на контроль дихального ритму. Крім того, моделювання змагальних ситуацій з одночасним контролем дихання сприяє формуванню стійких автоматизованих навичок дихання в умовах високого емоційного та фізичного навантаження [2, 16].

Включення спеціальних дихальних вправ у структуру розминки та заминки сприяє підвищенню адаптаційних можливостей організму, кращому відновленню після навантажень і розвитку психофізіологічної стійкості. Усвідомлене дихання виступає не лише засобом підвищення ефективності технічних дій, а й важливим чинником профілактики перенапруження, зниження ризику травм та збереження емоційної стабільності.

У цьому контексті розробка спеціалізованої програми дихальних вправ є важливим і актуальним завданням. Вона дозволяє не лише цілеспрямовано розвивати функціональні резерви дихального апарату, але й здійснювати регуляторний вплив на серцево-судинну та вегетативну нервову системи. Програма орієнтована на комплексне вирішення трьох ключових завдань: підвищення вентиляційної здатності легень і толерантності до гіпоксії; зниження напруження вегетативної регуляції; прискорення процесів функціонального відновлення.

На відміну від загальноприйнятих підходів, запропонована програма інтегрує дихальні вправи на всіх етапах тренування, включаючи ранкову активізацію, підготовку до навантаження, роботу під навантаженням і відновлення. Такий системний підхід дозволяє забезпечити цілісну адаптацію організму спортсмена, що є передумовою досягнення високих спортивних результатів і збереження здоров'я в довгостроковій перспективі.

Запропонована програма використання дихальних вправ включає комплекс обов'язкових (базових) навичок і вмінь, до яких відносяться:

1. Уміння довільно управляти актами вдиху і видиху за тривалістю і швидкістю їх виконання.
2. Оволодіння навичкою переривчастого, пульсуючого дихання.
3. Уміння робити затримку дихання на відповідний час (довільна затримка дихання на різних фазах і рівнях життєвої ємності легень).

4. Уміння відтворювати задану величину ЖЄЛ (довільно управляти об'ємами вдиху і видиху).

5. Оволодіння навичками різних типів дихання: грудного, черевного і змішаного (повного).

Програма включає комплекси дихальних вправ що застосовуються вранці після пробудження та в різних частинах заняття:

- перший комплекс застосовувався вранці після пробудження та тривав 10 хвилин.
- другий комплекс використовувався перед початком тренувальної роботи і містив вправи активізуючого типу.
- третій комплекс застосовувався під час тренування і складався з вправ типу навантаження.
- четвертий комплекс застосовувався після закінчення тренування (дихальні вправи при цьому носили заспокійливий характер і були направлені на прискорення відновних процесів).

Вранці після пробудження (мета – стабілізація функцій ВНС, зниження симпатичної активності, підвищення стійкості до навантажень протягом дня) дихання протягом 10 хвилин:

- заспокійливе глибоке дихання: вдих (на рахунок – 1-2-3-4), видих (на рахунок – 1-2-3-4). Положення сидячи або лежачи;
- плавне трьохфазне дихання: вдих (1-2), пауза (1), видих (1-2-3-4), Положення сидячи або лежачи;
- плавне черевне вдихання з переходом у грудне.

Перед тренуванням використовувались наступні дихальні вправи (мета – активізація дихального центру, покращення вентиляції легень, зняття тривожності):

- заспокійливе дихання: вдих (на рахунок – 1), видих (на рахунок – 1-2-3);

- активізація дихання: вдих (на рахунок – 1-2-3), видих (на рахунок – 1);
- подвійний вдих: вдих (1), пауза, вдих (1), видих (1-2-3-4).

Під час тренування використовували дихальні вправи (мета – розвиток потужностей дихальних м'язів, толерантності до гіпоксії, вентиляційної витривалості):

- вдих + 3 вдиху, видих + 3 видиху;
- глибокий вдих та потужний швидкісний видих;
- посилені вдихи і видихи через стислі зуби і губи;
- часте і глибоке дихання;
- затримка дихання після гіпервентиляції.

В заключній частині заняття використовували наступні дихальні вправи (мета – нормалізація системи дихання, зменшення симпатичного збудження, покращення відновлювальних процесів):

- заспокійливе дихання: вдих (1-2-3), видих (1-2-3 (10 хвилин));
- трьохфазне дихання: вдих (на рахунок – 1), пауза (на рахунок – 1), видих (на рахунок – 1-2-3 ... кожен день прибавляти 1 цифру);
- вправа «Квадрат»: вдих (2-4 рахунки), пауза (2-4 рахунки), видих (2-4 рахунки), пауза (2-4 рахунки).

Таким чином, програма має багаторівневу структуру, яка охоплює функціональну діяльність спортсмена протягом доби. Програма охоплює чотири взаємопов'язані комплекси дихальних вправ: ранковий (для стабілізації), передтренувальний (для активізації), тренувальний (при навантаженні) та завершальний (для відновлення). Вона базується на формуванні п'яти базових дихальних навичок, спрямованих на розвиток довільного контролю дихання, тренування різних типів дихання, оптимізацію вентиляції легень та гіпоксичної стійкості. Така структура забезпечує цілісну дію на дихальну, серцево-судинну та

вегетативну нервову системи спортсменів, адаптуючи їх до високих фізичних навантажень.

3.2. Показники функціонального стану дихальної системи та варіабельності серцевого ритму борців 16-17 років

Дослідження функціонального стану дихальної системи та варіабельності серцевого ритму спортсменів 16-17 років, які займаються греко-римською боротьбою проводилось на початку педагогічного експерименту і після п'яти місяців тренувальних занять на яких було застосовано експериментальну програму дихальних вправ. Визначення змін, які відбуваються з боку дихальної системи досліджуваних спортсменів проводилось за допомогою таких фізіологічних проб як: гіпоксія на вдиху (проба Штанге), гіпоксія на видиху (проба Генчі), життєва ємність легень (ЖЄЛ) та життєвий індекс (ЖІ). Дані проби є інформативними і відображають стан дихальної системи спортсменів під час фізичного навантаження.

Результати стану дихальної системи спортсменів контрольної і експериментальної груп на початку експерименту представлено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Показники функціонального стану дихальної системи спортсменів контрольної (n=10) та експериментальної (n=10) груп на початку педагогічного експерименту

Показники	КГ $\bar{X} \pm m$	ЕГ $\bar{X} \pm m$	t	p
ЖЄЛ, л	3,71±0,17	3,79±0,15	0,36	p>0,05
Проба Штанге, с	57,8±1,21	58,7±1,14	0,54	p>0,05
Проба Генчі, с	49,0±1,10	50,1±1,12	0,70	p>0,05
ЖІ, мл/кг	58,8±0,74	58,9±0,85	0,09	p>0,05

Життєва ємність легень (ЖЄЛ) у спортсменів контрольної групи становить в середньому $3,71 \pm 0,17$ л, у борців експериментальної $3,79 \pm 0,15$ л. Різниця між групами статистично не достовірна ($t=0,36$; $p>0,05$). Показники ЖЄЛ у спортсменів обох груп знаходяться на доброму рівні. Результати проби Штанге також виявили подібні значення: $57,8 \pm 1,21$ с у спортсменів контрольної групи та $58,7 \pm 1,14$ с у борців експериментальної. Статистичний аналіз показав відсутність достовірної різниці між показниками ($t=0,54$; $p>0,05$). Показники проби Штанге у спортсменів обох груп знаходяться у межах нормальних значень. Аналогічно, за результатами проби Генчі затримка дихання у спортсменів контрольної групи становила $49,0 \pm 1,10$ с, борців експериментальної – $50,1 \pm 1,12$ с. Різниця між групами також була також статистично недостовірною ($t=0,70$; $p>0,05$). Показники проби Генчі у спортсменів обох груп знаходяться у межах нормальних значень. Життєвий індекс (ЖІ), який характеризує відносну ємність легень відносно маси тіла, становив $58,8 \pm 0,74$ мл/кг у спортсменів контрольної групи та $58,9 \pm 0,85$ мл/кг у борців експериментальної. Різниця виявилася мінімальною ($t=0,09$; $p>0,05$) і статистично незначущою. Показники ЖІ у спортсменів обох груп приближені до середніх показників.

Таким чином, аналіз виявив однорідність спортсменів контрольної та експериментальної груп, що дозволяє подальше порівняння динаміки змін у межах педагогічного експерименту.

Аналіз варіабельності серцевого ритму спортсменів контрольної та експериментальної груп на початку педагогічного експерименту не виявив статистично достовірних відмінностей в показниках середньої частоти серцевих скорочень (HR), середнього R-R інтервалу, стрес-індексу Баєвського (SI) та індексу вегетативного балансу (VBI) ($p>0,05$) (табл. 3.2). Також, виявлено, що показник стрес-індексу Баєвського (SI) у спортсменів обох груп підвищений, що

характеризує напруження регуляторних систем, симпатикотонію.

Таким чином, аналіз показників функціонального стану дихальної системи та варіабельності серцевого ритму спортсменів контрольної та експериментальної груп на початку педагогічного експерименту виявив відсутність статистично достовірної різниці за всіма показниками ($p > 0,05$), що свідчить про їх однорідність та дозволяє проводити подальші дослідження. Зокрема, показники ЖЄЛ у спортсменів обох груп знаходяться на доброму рівні.

Таблиця 3.2 – Показники варіабельності серцевого ритму спортсменів контрольної (n=10) та експериментальної (n=10) груп на початку педагогічного експерименту

Показники	КГ $\bar{X} \pm m$	ЕГ $\bar{X} \pm m$	t	p
Mean HR(bpm) - середні значення ЧСС	65,72±0,76	66,41±0,68	0,68	p>0,05
Mean R-R(ms) - середнє значення кардіоінтервалів	915,14±10,81	905,43±9,10	0,69	p>0,05
SI - стрес-індекс Баєвського, ум.од	194,47±17,19	183,52±15,55	0,47	p>0,05
VBI - індекс балансу вегетативної нервової системи, ум.од	355,07±31,12	329,79±26,04	0,62	p>0,05

Показники проби Штанге та Генчі у спортсменів обох груп відповідають нормі. ЖІ у спортсменів обох груп приближений до середніх показників. Дослідження варіабельності серцевого ритму спортсменів контрольної та експериментальної груп на початку педагогічного експерименту не виявив статистично достовірних відмінностей в показниках. Водночас у спортсменів обох груп було зафіксовано підвищений рівень стрес-індексу Баєвського (SI), що свідчить про напруження регуляторних систем та домінування симпатичного відділу вегетативної нервової системи.

3.3. Вплив дихальних вправ на підвищення резервів потужності дихальної системи та варіабельності серцевого ритму борців 16-17 років

На другому етапі дослідження, для визначення впливу занять дихальними вправами на функціональний стан організму юних спортсменів був організований і проведений педагогічний експеримент.

Протягом експерименту борці експериментальної групи протягом п'яти місяців на тренувальних заняттях виконували комплекси спеціальних дихальних вправ спрямованих на розвиток потужності дихального апарату. Під час експерименту борці експериментальної групи виконували спеціальні дихальні вправи вранці після пробудження протягом 10 хвилин та у різних частинах заняття: в підготовчій – під час розминки, в основній і в заключній частинах. Після завершення експерименту, проводилось повторне тестування і діагностування стану дихальної системи та варіабельності серцевого ритму досліджуваних спортсменів. Результати дослідження представлені в таблицях 3.3, 3.4.

Аналіз таблиці 3.3 показує, що після проведення педагогічного експерименту показники функціонального стану дихальної системи спортсменів контрольної та експериментальної груп мають статистично достовірну різницю ($p < 0,01$).

Таблиця 3.3 - Показники функціонального стану дихальної системи спортсменів контрольної (n=10) та експериментальної (n=10) груп наприкінці педагогічного експерименту

Показники	КГ $\bar{X} \pm m$			ЕГ $\bar{X} \pm m$			t, p КГ-ЕГ після експерименту	
	На початку	Наприкінці	t	На початку	Наприкінці	t		
1	3,71±0,17	3,94±0,16	1,02	3,79±0,15	4,59±0,14	4,05	3,10	p<0,01
2	57,8±1,21	58,9±1,09	0,68	58,7±1,14	64,7±1,01	3,74	3,70	p<0,01

3	49,0±1,10	50,2±1,22	0,73	50,1±1,12	54,9±1,03	6,86	3,16	p<0,01
4	58,8±0,74	59,6±0,76	0,75	58,9±0,85	63,8±0,96	3,81	3,42	p<0,01

Примітка: показники функціонального стану дихальної системи: 1 - ЖЄЛ, л; 2 - Проба Штанге, с; 3 - Проба Генчі, с; 4 - ЖІ, мл/кг

ЖЄЛ у спортсменів контрольної групи зросла з $3,71 \pm 0,17$ до $3,94 \pm 0,16$, але цей показник не є статистично достовірним ($t=1,02$; $p>0,05$). У борців експериментальної групи ЖЄЛ збільшився з $3,79 \pm 0,15$ до $4,59 \pm 0,14$, що є статистично достовірним показником ($t=4,05$; $p<0,01$). Статистичний аналіз між контрольно та експериментальною групами на початку наприкінці експерименту виявив статистично достовірну перевагу спортсменів експериментальної групи ($t=3,10$; $p<0,01$) (рис. 3.1).

Проба Штанге у спортсменів контрольної групи зросла незначно (з $57,8 \pm 1,21$ до $58,9 \pm 1,09$; $t=0,68$; $p>0,05$). В експериментальній групі навпаки зростання показників є статистично достовірним (з $58,7 \pm 1,14$ до $64,7 \pm 1,01$; $t=3,70$; $p<0,01$). Різниця між групами наприкінці експерименту також виявилась статистично достовірною ($t=3,70$; $p<0,01$).

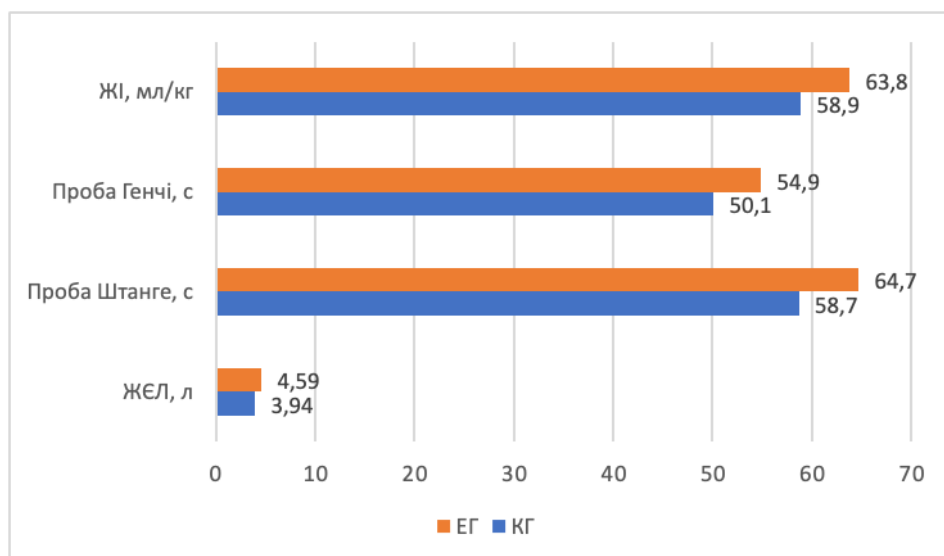


Рис. 3.1 – Порівняння показників функціонального стану дихальної системи між спортсменами контрольної (n=10) та експериментальної (n=10) груп наприкінці педагогічного експерименту

Проба Штанге у спортсменів контрольної групи зросла незначно (з $57,8 \pm 1,21$ до $58,9 \pm 1,09$; $t=0,68$; $p>0,05$). В експериментальній групі навпаки зростання показників є статистично достовірним (з $58,7 \pm 1,14$ до $64,7 \pm 1,01$; $t=3,70$; $p<0,01$). Різниця між групами наприкінці експерименту також виявилась статистично достовірною ($t=3,70$; $p<0,01$).

Подібна динаміка спостерігається у пробі Генчі: у спортсменів контрольної групи зростання показників не було статистично достовірним (з $49,0 \pm 1,10$ до $50,2 \pm 1,22$; $t=0,73$; $p>0,05$), а у борців експериментальної навпаки спостерігається суттєве статистичне зростання (з $50,1 \pm 1,12$ до $54,9 \pm 1,03$; $t=6,86$; $p<0,001$). Також як і в попередніх дослідженнях показник спортсменів експериментальної групи значно перевищує показник контрольної після проведення педагогічного експерименту ($t=3,16$; $p<0,01$).

ЖІ у борців контрольної групи дещо підвищився (з $58,8 \pm 0,74$ до $59,6 \pm 0,76$) але цей показник не є статистично достовірним ($t=0,75$; $p>0,05$). У той час як у спортсменів експериментальної групи зафіксовано статистично достовірне зростання (з $58,9 \pm 0,85$ до $63,8 \pm 0,96$; $t=3,81$; $p<0,01$). Відмінності між групами після експерименту виявились статистично достовірними ($t=3,42$; $p<0,01$).

Таким чином, можна зробити висновок, що статистично достовірне покращення показників ЖЄЛ вказує на розширення функціональних можливостей легень, покращення еластичності грудної клітини, міцності дихальної мускулатури та аеробної витривалості, ефективну вентиляційну адаптацію організму борців експериментальної групи. Покращення показників проби Штанге на підвищення здатності організму борців зберігати ефективне функціонування в умовах

кисневого дефіциту. Покращення показників проби Генчі на підвищення адаптаційних можливостей до гіпоксії, покращення регуляції вегетативної нервової системи (особливо парасимпатичного тону). Покращення показників ЖІ на оптимізацію вентиляційної здатності легень з урахуванням антропометрії борців. Покращення всі показників спортсменів експериментальної групи свідчить про цілісну позитивну адаптацію дихальної системи до тренувального впливу.

Після проведення педагогічного експерименту аналіз варіабельності серцевого ритму спортсменів контрольної та експериментальної груп виявив позитивні зміни показників в експериментальній групі (табл. 3.4, рис. 3.2). Так, середня частота серцевих скорочень (HR) у борців експериментальної групи знизилась з 66,41 до 64,39 уд/хв, в той час як у спортсменів контрольної залишився не змінний (початок експерименту - 65,72, кінець - 65,63 уд/хв). Хоча різниця є статистично не достовірною ($t=1,19$; $p>0,05$), але вона вказує на тенденцію зниження напруження серцевої діяльності у спортсменів експериментальної групи.

Таблиця 3.4 – Показники варіабельності серцевого ритму спортсменів контрольної (n=10) та експериментальної (n=10) груп наприкінці педагогічного експерименту

Показники	КГ $\bar{X} \pm m$			ЕГ $\bar{X} \pm m$			t, p КГ-ЕГ Після експерименту	
	На початку	Наприкінці	t	На початку	Наприкінці	t		
1	65,72±0,76	65,63±0,68	0,09	66,41±0,68	64,39±0,79	1,95	1,19	p>0,05
2	915,14±10,81	916,37±9,86	0,08	905,43±9,10	906,37±12,76	0,06	0,62	p>0,05
3	194,47±17,19	174,88±14,04	0,88	183,52±15,55	73,89±3,70	6,86	6,96	p<0,001
4	355,07±31,12	320,90±27,15	0,83	329,79±26,04	136,63±6,82	7,18	6,58	p<0,001

Примітка: показники варіабельності серцевого ритму: 1 - Mean HR(bpm) - середні значення ЧСС; 2 - Mean R-R(ms) - середнє значення кардіоінтервалів; 3 - SI - стрес-індекс Баєвського, ум.од; 4 - VBI - індекс балансу вегетативної нервової системи, ум.од

Цікавими є показники стрес-індексу Баєвського (SI) та індексу балансу вегетативної нервової системи (VBI). Спостерігаються статистично достовірні різниця між показниками спортсменів контрольної та експериментальної груп ($p < 0,001$) наприкінці педагогічного експерименту. У спортсменів експериментальної групи показник стрес-індексу Баєвського (SI) знизився з 183,52 до 73,89 ум.од. ($t=6,86$; $p < 0,001$). Тобто, спортсмени з підвищеного стану перейшли в оптимальний, що відповідає фізіологічній нормі та збалансованій регуляції. У спортсменів контрольної групи показник знизився з 194,47 до 174,88 що є статистично недостовірним ($t=0,88$; $p > 0,05$).

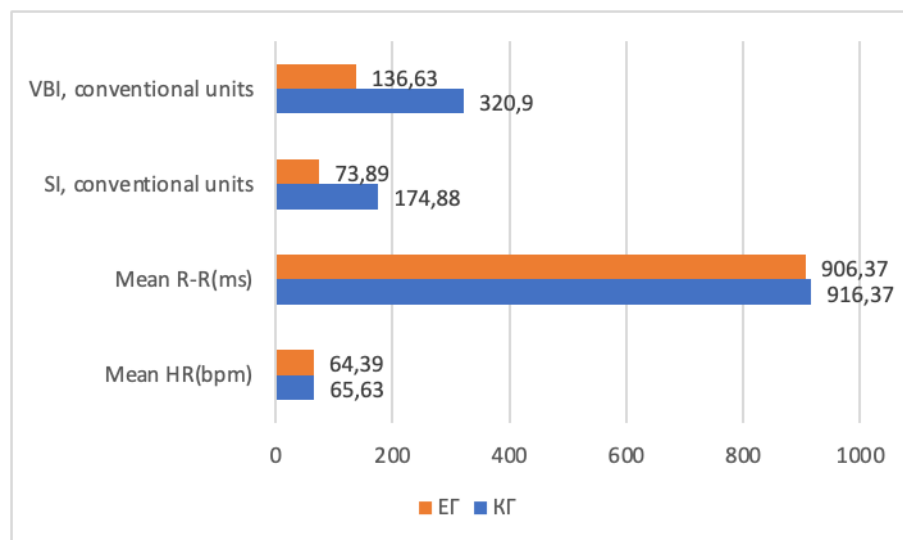


Рис. 3.2 – Порівняння показників варіабельності серцевого ритму між спортсменами контрольної (n=10) та експериментальної (n=10) груп наприкінці педагогічного експерименту

Індекс балансу вегетативної нервової системи (VBI) також статистично

достовірно покращився у спортсменів експериментальної групи з 329,79 до 136,63 ум.од. ($t=7,18$; $p<0,001$), що вказує на гармонізацію взаємодії симпатичного та парасимпатичного відділів нервової системи. У борців контрольної групи цей показник не має статистично достовірних змін ($t=0,838$; $p>0,05$)

Таким чином, застосування комплексу дихальних вправ у тренувальному процесі борців 16-17 років має позитивний вплив на показники варіабельності серцевого ритму, зокрема, зниженню стресового навантаження, зменшенню напруження регуляторних систем серця, покращення вегетативного балансу та адаптаційного стану серцево-судинної системи. Це свідчить про ефективність комплексу дихальних вправ як засобу функціонального відновлення, стабілізації ВНС і покращення загальної регуляції серцевої діяльності у борців.

Висновки до розділу 3

Запропонована програма дихальних вправ включала комплекс базових дихальних умінь і навичок, зокрема: контроль тривалості вдиху і видиху, пульсуюче дихання, довільну затримку дихання, управління об'ємами вдиху/видиху та освоєння різних типів дихання (грудного, черевного, змішаного). Структура складалася з чотирьох частин дихальних вправ: стабілізаційний (вранці після пробудження), активізаційного (до тренування), навантажувального (під час основної частини) та відновлювального (після заняття). Кожна частина мала свою мету від стабілізації функцій ВНС, зниження симпатичної активності до нормалізації системи дихання, зменшення симпатичного збудження, покращення відновлювальних процесів. Такий підхід забезпечував поступове формування дихальних навичок, їх закріплення в умовах фізичного навантаження та сприяв прискоренню відновлення після тренування.

На початку експерименту показники функціонального стану дихальної системи та показники функціонального стану дихальної системи та варіабельності

серцевого ритму спортсменів контрольної та експериментальної груп були статистично однорідними усі досліджувані показники (ЖЄЛ, проба Штанге, проба Генчі, ЖІ, HR, SI, VBI) відповідали нормі або перебували на доброму та середньому рівні. Водночас, підвищений рівень стрес-індексу Баєвського (SI) у представників обох груп свідчив про напруження регуляторних систем серцево-судинної системи та наявність симпатикотонії.

Після п'яти місяців системного впровадження комплексу дихальних вправ в експериментальній групі було зафіксовано статистично достовірне покращення всіх показників функціонального стану дихальної системи. Зокрема, показник життєвої ємності легень (ЖЄЛ) зріс з 3,79 л до 4,59 л ($p < 0,01$), що свідчить про покращення еластичності грудної клітки, розвиток дихальної мускулатури та підвищення вентиляційної потужності легень. Зростання тривалості затримки дихання у пробі Штанге (з 58,7 с до 64,7 с) та Генчі (з 50,1 с до 54,9 с) ($p < 0,01$) засвідчило підвищення гіпоксичної витривалості та адаптаційних можливостей організму до кисневого дефіциту. Життєвий індекс (ЖІ) зріс з 58,9 мл/кг до 63,8 мл/кг, що вказує на ефективне співвідношення вентиляційного потенціалу легень до маси тіла. Аналіз варіабельності серцевого ритму після експерименту показав позитивну динаміку у спортсменів експериментальної групи: достовірно знизилися стрес-індекс Баєвського (з 183,52 до 73,89 ум. од.; $p < 0,001$) та індекс вегетативного балансу (з 329,79 до 136,63 ум. од.; $p < 0,001$), що свідчить про зменшення напруження регуляторних систем, гармонізацію взаємодії симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи та покращення загального адаптаційного стану серцево-судинної системи. Отже, спортсмени з підвищеного стану перейшли в оптимальний, що відповідає фізіологічній нормі та збалансованій регуляції.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що систематичне застосування комплексу дихальних вправ у тренувальному процесі борців греко-

римського стилю віком 16-17 років має позитивний вплив на функціональний стан дихальної системи, сприяє підвищенню її потужності та ефективності, покращує регуляцію серцевої діяльності та адаптаційні можливості організму спортсменів загалом.

ВИСНОВКИ

Тренувальний процес в греко-римській боротьбі будується на основі визначеної структури, яка являє собою відносно сталий порядок об'єднання компонентів певного процесу (його частин, сторін і ланок), їх закономірне співвідношення один з одним і загальною послідовністю. Раціональне використання дихальних методик у боротьбі дозволяє підвищити функціональні резерви організму, знизити рівень тривожності, подовжити ефективну фазу сутички та прискорити відновлення. Включення дихальних вправ у структуру тренувань може бути ефективним засобом моніторингу і регуляції навантаження. Дихальні вправи мають позитивний вплив на варіабельність серцевого ритму спортсменів, сприяючи підвищенню вегетативної рівноваги, адаптаційних можливостей і стійкості до стресу. Це робить їх цінним елементом у структурі комплексної підготовки, зокрема у фазах відновлення та психофізіологічного регулювання.

Запропонована програма складається із комплексів дихальних вправ, що включають контроль тривалості вдиху і видиху, пульсуюче дихання, довільну затримку дихання, управління об'ємами вдиху/видиху, грудне та черевне дихання. Вони застосовуються вранці після пробудження та в різних частинах заняття: ранкова (стабілізація функцій ВНС, зниження симпатичної активності, підвищення стійкості до навантажень протягом дня), передтренувальна (активізація дихального центру, покращення вентиляції легень, зняття тривожності), тренувальна (розвиток потужностей дихальних м'язів, толерантності до гіпоксії, вентиляційної витривалості) та завершальна (нормалізація системи дихання, зменшення симпатичного збудження, покращення відновлювальних процесів). Така структура забезпечує цілісну дію на дихальну, серцево-судинну та вегетативну нервову системи спортсменів, адаптуючи їх до високих фізичних навантажень.

На початку педагогічного експерименту усі досліджувані показники спортсменів контрольної та експериментальної груп (ЖЄЛ, проба Штанге, проба Генчі, ЖІ, HR, SI, VBI) відповідали нормі або перебували на доброму та середньому рівні та різниця між ними була статистично недостовірною ($p > 0,05$). Водночас, підвищений рівень стрес-індексу Баєвського (SI) у представників обох груп свідчив про напруження регуляторних систем серцево-судинної системи та наявність симпатикотонії.

Після проведення педагогічного експерименту показники функціонального стану дихальної системи спортсменів контрольної та експериментальної груп мають статистично достовірну різницю ($p < 0,01$). Статистично достовірне покращення показників ЖЄЛ у спортсменів експериментальної групи (з $3,79 \pm 0,15$ до $4,59 \pm 0,14$; $t=4,05$; $p < 0,01$) вказує на розширення функціональних можливостей легень, покращення еластичності грудної клітини, міцності дихальної мускулатури та аеробної витривалості, ефективну вентиляційну адаптацію організму борців експериментальної групи. Покращення показників проби Штанге (з $58,7 \pm 1,14$ до $64,7 \pm 1,01$; $t=3,70$; $p < 0,01$) на підвищення здатності організму борців зберігати ефективне функціонування в умовах кисневого дефіциту. Покращення показників проби Генчі (з $50,1 \pm 1,12$ до $54,9 \pm 1,03$; $t=6,86$; $p < 0,001$) на підвищення адаптаційних можливостей до гіпоксії, покращення регуляції вегетативної нервової системи (особливо парасимпатичного тону). Покращення показників ЖІ (з $58,9 \pm 0,85$ до $63,8 \pm 0,96$; $t=3,81$; $p < 0,01$) на оптимізацію вентиляційної здатності легень з урахуванням антропометрії борців. Покращення всіх показників спортсменів експериментальної групи свідчить про цілісну позитивну адаптацію дихальної системи до тренувального впливу. Після проведення педагогічного експерименту аналіз варіабельності серцевого ритму спортсменів контрольної та експериментальної груп виявив позитивні зміни показників в експериментальній групі. Так, середня частота серцевих скорочень (HR) у борців експериментальної групи знизилась з 66,41 до 64,39 уд/хв, в той час як у спортсменів контрольної

залишився не змінний (початок експерименту - 65,72, кінець - 65,63 уд/хв). Хоча різниця є статистично не достовірною ($t=1,19$; $p>0,05$), але вона вказує на тенденцію зниження напруження серцевої діяльності у спортсменів експериментальної групи. Також, у спортсменів експериментальної групи показник стрес-індексу Баєвського (SI) знизився з 183,52 до 73,89 ум.од. ($t=6,86$; $p<0,001$). Тобто, спортсмени з підвищеного стану перейшли в оптимальний, що відповідає фізіологічній нормі та збалансованій регуляції. Індекс балансу вегетативної нервової системи (VBI) також статистично достовірно покращився у спортсменів експериментальної групи з 329,79 до 136,63 ум.од. ($t=7,18$; $p<0,001$), що вказує на гармонізацію взаємодії симпатичного та парасимпатичного відділів нервової системи.

Таким чином, застосування комплексу дихальних вправ у тренувальному процесі борців 16-17 років має позитивний вплив на показники варіабельності серцевого ритму, зокрема, зниженню стресового навантаження, зменшенню напруження регуляторних систем серця, покращення вегетативного балансу та адаптаційного стану серцево-судинної системи. Це свідчить про ефективність комплексу дихальних вправ як засобу функціонального відновлення, стабілізації ВНС і покращення загальної регуляції серцевої діяльності у борців.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Абдуллаєв А. К., Христова Т. Є., Ребар І. В., Нестеров О. С. Сучасні педагогічні вектори спортивного відбору борців. Інноваційна педагогіка. 2023. 57(1). С. 118-121.
2. Ананченко К. В., Ручка Є. В. Вдосконалення індивідуалізації підготовки борців вільного стилю на основі використання результативних змагальних комбінацій. Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені МП Драгоманова]. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2017. (2). С. 4-7.
3. Аралова Н. І. Інформаційні засоби для оптимізації процесу відновлення організму спортсменів. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2017. (1). С. 88-96.
4. Ашанин В. С., Литвиненко А. Н. Індивідуалізація техніко-тактичної підготовки в спортивних єдиноборствах. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені ТГ Шевченка. 2013. 107. С. 102-107.
5. Бойко В. Ф., Данько Г. В. Управління та контроль у тренувальному процесі борців. Київ. 2007. 50 с.
6. Волков Л. В., Захарків С. Й., Семенюшко О. І. Особливості фізичної підготовленості та фізичного розвитку борців вільного стилю при навчанні на різних етапах багаторічної спортивної підготовки. Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені МП Драгоманова]. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2018. (9). С. 31-37.
7. Волков Л. Структура та зміст навчального курсу «Теорія і методика дитячого та юнацького спорту». Спортивний вісник Придніпров'я. 2017. (2). С. 32-34.

8. Волков Л., Захарків С. Взаємозв'язок спеціальної і функціональної підготовленості борців вільного стилю на різних етапах спортивної підготовки. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2019. (3). С. 18-25.

9. Гжегоцький М. Р., Філімонов В. І., Петришин Ю. С., Мисаковець О. Г. Фізіологія людини.-Київ: Книга плюс, 2005. С. 291-306-313.

10. Го Шенпен. Система поточного контролю спеціальної працездатності кваліфікованих боксерів: дис. ... доктор філософії : 017 «Фізична культура і спорт». К. 2022. 207 с.

11. Данько Г. В. Структура функціональної підготовленості борців вищої кваліфікації на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Теорія і методика фізичного виховання та спорту. 2005. 4. С. 12-7.

12. Дорошенко В. В. Вплив комплексних відновних заходів на функціональний стан та функціональну підготовленість борців греко-римського стилю а етапі передзмагальної підготовки. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер.: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. 2013. (112 (1)). С. 116-120.

13. Євтушенко О. В., Тодорова В. Г. Influence of recovery means on the functional condition of the cardiovascular system of greek-roman style fighters at the stage of preliminary basic training. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15. 2021. (12 (144)). С. 55-58.

14. Євтушенко О. Н. Засоби відновлення в процесі підготовки борців греко-римського стилю. Адаптаційні можливості дітей та молоді: збірник наукових праць XIV міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 205-річчю з дня заснування Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського». 2022. С. 46-50.

15. Єфімова А., Расторгуєва І., Митяненко Ю. Методика диференційованого застосування фізичних засобів відновлення на етапі передзмагальної підготовки спортсменів. Педагогічна Академія: наукові записки. 2024. (10). С. 36-40.

16. Загура Ф. Система побудови моделі спортсмена у спортивних видах боротьби. Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті. 2021. С. 98-107.

17. Земцова І. І Спортивна фізіологія. К. : Олімпійська література. 2008. 206 с.

18. Коробейникова Л., Тропін Ю., Чорній І., Коротя В., Совгіря Т. Особливості індивідуалізації в єдиноборствах. Єдиноборства. 2023. 2 (28). С. 61-78. DOI:10.15391/ed.2023-2.06

19. Коробейніков Г. В. Харковлюк Н. В. Ефективність вегетативної регуляції у людей з різним рівнем розумової працездатності. Фізіологічний журнал. 2000. 46; 1. С 82–8.

20. Коробейніков Г. В., Дудник О. К. Функціональна організація психофізіологічних станів людини в залежності від рівня адаптованості до напруженої м'язової діяльності. Медична інформатика та інженерія. Київ. 2008. 1. С. 92–8.

21. Коробейніков Г. В., Коробейнікова Л. Г., Мищенко В. С. Аналіз варіабельності серцевого ритму спортсменів високих кваліфікації в умовах нестационарних процесів. Медична інформатика та інженерія. Київ. 2016. 1 (33). С. 81-2.

22. Коробейніков Г. В., Коробейнікова Л. Г., Луданов К. В., Міщенко В. С., Луданов Д. Р. Варіабельність серцевого ритму елітних борців в умовах застосування штучної дегідратації організму. Український журнал медицини, біології та спорту. 2020. 5; 4 (26). С. 367-2.

23. Коробейніков Г.В., Коробейнікова Л. Г., Ричок Т. М., Міщенко В. С., Дудник О. К. Вегетативна регуляція ритму серця у спортсменів з різним рівнем сенсомоторного реагування. Наука і освіта. Психологія. Одеса 2014. 8. С. 102–6.

24. Коробейнікова Л. Г., Заповітряна О. Б., Мищенко В. С. Вікові особливості психофізіологічного стану у елітних спортсменів. Вісник Черкаського університету. Серія біологічні науки. Черкаси 2015. 19. С. 76–82.

25. Коц В. П., Коц С. М. Характеристика варіабельності серцевого ритму у молодих людей з різним рівнем рухової активності. Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія. 2018. (19). С. 141-147.

26. Латишев С. В. Науково-методичні основи індивідуалізації підготовки борців. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня д. н. з фізичного виховання і спорту. 2014. Київ.

27. Литвиненко А. М. Дихальні вправи в фізичному вихованні студентів-єдиноборців. Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор та одноборств у закладах вищої освіти. 2019. 1. С. 40-42.

28. Мазур В. Й. Управління тренувальним процесом юних борців вільного стилю. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини. 2015. (8). С. 221-230.

29. Міщенко В.С. Індивідуальні особливості психофізіологічного стану спортсменів за умови тренувальних навантажень : дис. роб. ... канд. біол. наук. Київ. 2018. 248 с.

30. Навчальна програма з греко-римської боротьби для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких спортивних шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та спеціалізованих навчальних закладів спортивного профілю. 2019. Запоріжжя.

31. Оксенюк І., Українець І. Педагогічний контроль у спортивному тренуванні. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. 2015. С. 284.

32. Ольховий О., Романенко В., Пятисоцька С. Дослідження варіабельності серцевого ритму в єдиноборствах. Науково-методичні основи використання інформаційних технологій в галузі фізичної культури та спорту. 2023. (7). С. 84-95.

33. Пакулін С. Л., Белошенко Ю. К. Наукове обґрунтування побудови річного циклу спортивного тренування курсантів-єдиноборців. Сучасні технології в сфері фізичного виховання, спорту та валеології. 2016. 340 с.

34. Платонов В. М. Сучасна система спортивного тренування. Перша друкарня. Київ. 2020. 704 с.

35. Романенко В. Я., Тропін Ю., Веретельникова Н., Панов П. Дослідження прояву реакції вибору єдиноборців після виконання вправ з тенісними м'ячами. Єдиноборства. 2021. (2 (20)). С. 71-82.

36. Романенко В., Бойченко Н. Дослідження впливу фаз менструального циклу на функціональний стан кваліфікованої ветеранки спорту з дзюдо. Єдиноборства. 2024. (4 (34)). С. 5-13.

37. Романенко В., Бойченко Н., Тропін Ю., Голоха В. Дослідження варіабельності серцевого ритму єдиноборців під час реакції вибору. *Physical Culture and Sport: Scientific Perspective*. 2024. 2(1). С. 174-182.

38. Руденко Р. Є. Відновлення спеціальної працездатності кваліфікованих борців та важкоатлетів у передзмагальному мезоциклі. Спортивний вісник Придніпров'я. 2017. (2/3). С. 136-139.

39. Руденко Р. Є. Засоби відновлення фізичної працездатності у процесі тренувань та змагань. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2008. (4). С. 124-127.

40. Сазонов В. В. Корекція процесів відновлення в організмі кваліфікованих борців. 2020. ДНДІФК і С, НУФВ і С України. Київ, Україна.

41. Сергієнко Л. П., Шарий Д. В. Методологічні основи комплексного тестування у фізичному вихованні і спорті. Теорія та методика фізичного виховання. 2010. (5). С. 3-12.

42. Снігир Н. В., Сірик В. О., Одинець М. О. Фізіологія дихання: практичне значення. Сучасні препарати та технології. 2017. (8). С. 144.

43. Соколенко В. М., Весніна Л. Е., Жукова М. Ю., Міщенко І. В., Ткаченко Л. В. Фізіологія системи дихання. Модуль 2. Фізіологія вісцеральних систем : навч.-метод. посіб. для студентів медичних вузів України. Полтава. 2019. 160 с

44. Сяська Н. А. Використання методів математичної статистики у фізичному вихованні і спорті засобами новітніх інформаційних технологій. Інноватика у вихованні. 2016. (4). 257-264.

45. Тодорова В. Г., Казанжі Г. І. Засоби відновлення в процесі підготовки борців. Сучасні проблеми фізичного виховання, спорту та здоров'я людини. 2024. С. 113-116.

46. Тропін Ю. М., Пашков І. М. Фізичні навантаження як основний засіб підвищення працездатності борців. Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор та одноборств у закладах вищої освіти. 2018. 1. С. 70-74.

47. Філімонов В. І. Фізіологія людини в запитаннях і відповідях. Вінниця: Нова книга. 2010. С. 177-204-215.

48. Черніна С. М. Методики дихання для зняття нервової напруги перед змаганнями, під час та після фізичних навантажень. Проблеми управління та удосконалення якості підготовки фахівців. Інтеграція освіти, науки та виробництва - запорука ефективності навчального процесу. 2014. С. 159.

49. Шандригось В., Яременко В., Латишев М., Первачук Р. До питання удосконалення програмно-методичного забезпечення з вільної боротьби. Єдиноборства. 2020. (2 (16)). С. 74-85.

50. Шинкарук О. А., Лисенко О. М., Гуніна Л. М. Медико-біологічне забезпечення підготовки спортсменів збірних команд України з олімпійських видів спорту : навчально-методичний посібник. К. : Олімпійська література. 2009. 144 с.

51. Ashanin V., Romanenko V. The use of computer technologies at an assessment of sensory-motor reactions in single combats. Slobozhanskyi herald of science and sport. 2015. 4(48). 5-7.

52. Baić M, Sertić H, Starosta W. Differences in physical fitness levels between the classical and the free style wrestlers. *Kinesiology*. 2007; 39(2): 142-9.

53. Dong J. G. The role of heart rate variability in sports physiology. *Exp Ther Med*;11(5):1531-1536. doi: 10.3892/etm.2016.3104. 2016. PMID: 27168768; PMCID: PMC4840584.

54. Farhan A., Lyazidi A., Labakoum B., Rattal M., Mouhsen A. Impact of Heart Rate Variability on Physiological Stress: Systematic Review. *Biomed Pharmacol*. 2023. 16(2).

55. Korobeynikov G., Korobeynikova L., Goraścenco A., Vorontsov A., Ludanov K. Autonomic rhythm regulation of elite wrestlers with different dominance of brain hemisphere. *Știința Culturii Fizice*. Nr. 2021. 37/1: 196-9.

56. May R., McBerty V., Zaky A. et al. Vigorous physical activity predicts higher heart rate variability among younger adults. *J Physiol Anthropol*. 2017. 36. 24. doi.org/10.1186/s40101-017-0140-z.

57. Morales J., Alamo J. M., García-Massó X., Buscà B., López J. LJO, Serra-Añó P., González L. M. Use of heart rate variability in monitoring stress and recovery in judo athletes. *J Strength Cond Res*. 2014. 28(7): 1896-905. doi: 10.1519/JSC.0000000000000328. PMID: 24276307.

58. Romanenko V., Piatysotska S., Tropin Yu., Rydzik Ł., Holokha V., Boychenko N. Study of the reaction of the choice of combat athletes using computer technology. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*. 2022. 26(4). 97-103. doi.org/10.15391/sns.v.2022-4.001.

59. Skyba O., Pshenychna L., Ustymenko-Kosorich O. The features of vegetative regulation of the heart rate in athletes with different levels of perception and processing of visual information. *Regul. Mech. Biosyst*. 2017. 8(2). C. 239–43.

60. Yaoa B., Liub J. Z., Brownd R. W., Sahgalc V., Yueb G. H. Nonlinear features of surface EEG showing systematic brain signal adaptations with muscle force and fatigue. 2019. Vol. 1272. 89–98.

