

МІНІСТЕРСТВО МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Факультет магістратури, заочного навчання та підвищення кваліфікації
Кафедра водних видів спорту

ТРОЩИНСЬКИЙ ДЕНИС ВАЛЕРІЙОВИЧ

ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ВТОМИ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ПІСЛЯ
НАВАНТАЖЕНЬ РІЗНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ ПРОТЯГОМ РОКУ У ЮНИХ
ПЛАВЦІВ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА РЕЗУЛЬТАТИ У ВПРАВАХ ЗФП ТА
ПЛАВАННІ

Кваліфікаційна робота

Освітній рівень	Другий (магістерський) рівень <i>(назва освітнього рівня)</i>
Галузь знань	01 Освіта / Педагогіка <i>(шифр і назва галузі знань)</i>
Спеціальність	017 Фізична культура і спорт <i>(код і назва спеціальності)</i>
Спеціалізація	Тренувальна діяльність в обраному виді спорту (плавання) <i>(назва спеціалізації)</i>

Науковий керівник: Близнюк Юрій Володимирович, к. фіз. вих. і спорту,
доцент кафедри водних видів спорту

АНОТАЦІЯ
ТРОЩИНСЬКИЙ Д. В.

**ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ВТОМИ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ПІСЛЯ
НАВАНТАЖЕНЬ РІЗНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ ПРОТЯГОМ РОКУ У
ЮНИХ ПЛАВЦІВ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА РЕЗУЛЬТАТИ У ВПРАВАХ ЗФП
ТА ПЛАВАННІ**

Спеціальність: 017 Фізична культура і спорт

Спеціалізація: Тренувальна діяльність в обраному виді спорту (плавання)

Рік: 2026

Актуальність дослідження. На сьогодні, під впливом трендів та умов, які диктує сучасність, у спорті вищих досягнень особливого значення набувають методики, що дозволяють досягати максимального результату без шкоди для здоров'я дитини. **Теоретична та практична значущість дослідження:** полягає у комплексному підході до вивчення взаємозв'язку між антропометричним розвитком, функціональним станом та спортивною результативністю юних плавців протягом річного циклу тренувань. Практична значущість полягає у можливості застосувати отримані дані для побудови ефективного, оптимізованого навчально-тренувального процесу на основі індивідуальних темпів росту та функціональних можливостей юних плавців, також для розуміння, як впливатиме навантаження на організм, результати та процеси відновлення юних плавців. **Мета:** виявити закономірності протікання процесів фізичної втоми та відновлення працездатності у десяти–п'ятнадцятирічних плавців у тренуванні протягом року та їх вплив на спортивні результати. **Завдання:** 1) Визначити особливості відновлення працездатності спортсменів залежно від віку та антропометричних показників. 2) Визначити особливості реакції організму плавців на фізичні навантаження залежно від їх віку та антропометричних показників. 3) Визначити динаміку змін морфо-функціональних показників та результатів спортсменів після використання гіпоксичних вправ.

Матеріали і методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури, антропометрія, тестування загальної фізичної підготовки, дослідження швидкісної витривалості, дослідження загальної витривалості, методи математичної обробки інформації. У дослідження було залучено дванадцять учасників, 2010–2015 років народження. Впродовж експерименту проводилося п'ять тестувань, за допомогою яких визначалася динаміка їх результатів протягом дослідження. **Результати:** спираючись на отриману інформацію в ході дослідження було визначено, зміна яких антропометричних показників має більший вплив на прогрес у результатах. Визначено, у дітей якого віку відбувся найбільший стрибок у результатах за рахунок зміни показників антропометрії. Досліджено, який вплив на результати дітей мало використання загальнорозвивальних вправ та гіпоксичних вправ. Виявлено, що за допомогою використання гіпоксичних вправ у тренувальній програмі можливо пришвидшити розвиток дітей на загальнопідготовчому рівні. **Висновки:** старші учасники перенесли навантаження складніше, ніж молодші, що свідчить про вплив віку на пульсову вартість під час навантажень. Також час відновлення у старших дітей виявився більшим, ніж у молодших – це також підтверджує, що старші діти перенесли навантаження складніше за молодших. Результати у проведених тестах були кращими у старших, важчих та вищих спортсменів. Молодші випробовувані мають меншу пульсову вартість за результатами тестів. Використання гіпоксичних вправ у тренувальній програмі протягом трьох місяців дозволило покращити результати випробовуваних в усіх тестах майже так само, а інколи навіть більше, ніж за дванадцять місяців загальнорозвивальних вправ. Гіпоксичні вправи посприяли розвитку не тільки анаеробних можливостей, а й допомогли розвинути аеробні можливості в учасників. На це міг вплинути показник ЖЄЛ, який під впливом гіпоксичних вправ зазнає значного покращення.

Ключові слова: динаміка результатів, втома, відновлення, гіпоксичні вправи, пульсова вартість, час відновлення.

ABSTRACT

TROSHCHYNSKYI D. V.

DYNAMICS OF FATIGUE AND RECOVERY INDICATORS AFTER LOADS OF VARIOUS ORIENTATIONS THROUGHOUT THE YEAR IN YOUNG SWIMMERS AND ITS IMPACT ON RESULTS IN GPP EXERCISES AND SWIMMING

Specialty: 017 Physical culture and sport

Specialization: Training activities in the chosen sport (swimming)

Year: 2026

Relevance of the study: today, under the influence of trends and the conditions dictated by modernity, methodologies that allow for achieving maximum results without harming a child's health are becoming particularly important in high-performance sports. **Theoretical and practical significance of the study:** within the contemporary framework of the elite, this study employs a holistic method to examine the correlation among anthropometric growth, functional condition, and athletic performance of young swimmers over the course of a year training cycle. The practical significance pertains to the implementation of findings to create an efficient, optimized training regimen customized to the individual growth rates and functional capacities of young swimmers, while also enhancing the comprehension of how physical loads influence performance and recovery processes in young athletes. **Purpose:** to analyze the patterns of physical exhaustion and performance recovery in swimmers aged ten to fifteen years in response to annual training loads. **Research objectives:** 1) to ascertain the distinct attributes of performance recovery in athletes based on their age and anthropometric measurements. 2) to ascertain the distinct characteristics of the swimmer's physiological responses to physical exertion, contingent upon their age and anthropometric measurements. 3) to assess the dynamics of alterations in morpho-functional markers and athletic performance subsequent to the application of hypoxic activities. **Material and methods:** analysis of scientific and methodical

literature, anthropometry; general physical fitness testing; examination of speed endurance; examination of general endurance; mathematical data processing methods. The study involved twelve participants born between 2010 and 2015. During the experiment, five tests were conducted to determine the dynamics of their results throughout the research period. **Results:** the analysis of the data revealed which anthropometric indicators significantly influence performance advancement. The age group that exhibited the most pronounced increase in outcomes related to alterations in anthropometric characteristics was determined. The effects of general developmental and hypoxic activities on children's performance were examined. The incorporation of hypoxic workouts in a training regimen was proven to expedite children's growth at the fundamental level of preparedness. **Conclusion:** older participants experienced greater difficulty managing the loads, suggesting that age affects the heart rate expenditure during exercise. Moreover, the recuperation period for older children exceeded that of younger ones, so reinforcing the notion that older children encountered greater challenges with the loads. The outcomes of the conducted tests were superior among older, heavier, and taller athletes. Younger participants exhibited a reduced heart rate cost according to the test outcomes. The implementation of hypoxic activities in the training regimen over three months resulted in an enhancement of the subject's performance comparable to, and in certain instances exceeding, that achieved via twelve months of general developing exercises. Hypoxic activities facilitated the development of both anaerobic and aerobic capacities in the individuals. This may have been affected by the vital capacity indicator, which experiences considerable enhancement due to hypoxic activities.

Key words: dynamics of results, fatigue, recovery, hypoxic exercises, heart rate cost, recovery time.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ПРОЦЕСИ ВТОМИ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ У ЮНИХ СПОРТСМЕНІВ	10
1.1. Вікові особливості дітей 10–15 років	10
1.2. Вплив фізичних навантажень на організм дитини 10–15 років.....	18
1.3. Адаптація організму до різних фізичних навантажень	20
1.4. Класифікація засобів відновлення фізичної працездатності. Механізми впливу на прискорення процесу відновлення	34
1.5. Використання гіпоксичних тренувань у підготовці спортсменів	37
Висновки до розділу 1	41
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	42
2.1. Методи дослідження	42
2.2. Організація дослідження	44
РОЗДІЛ 3. РІЧНА ДИНАМІКА СПОРТИВНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ, ПОКАЗНИКІВ ВТОМИ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ПІСЛЯ НАВАНТАЖЕНЬ РІЗНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ У ЮНИХ ПЛАВЦІВ	46
3.1. Річна динаміка показників антропометрії у дітей 10–15 років	46
3.2. Динаміка результатів тестувань у воді та ЗФП за рік	49
РОЗДІЛ 4. РЕАКЦІЯ ПЛАВЦІВ 10–15 РОКІВ НА ВИКОРИСТАННЯ ГІПОКСИЧНИХ ВПРАВ ПРОТЯГОМ ТРЬОХ МІСЯЦІВ	63
4.1. Динаміка результатів тестувань у воді за 3 місяці після використання гіпоксичних вправ	63
4.2. Динаміка результатів тестувань ЗФП за 3 місяці після використання гіпоксичних вправ	67
ВИСНОВКИ	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	78

ВСТУП

Актуальність дослідження. На сьогодні, під впливом трендів та умов, які диктує сучасність, у спорті вищих досягнень особливого значення набувають методики, що дозволяють досягати максимального результату без шкоди для здоров'я дитини. Оскільки зміни в функціональних системах організму, що виникають в процесі втоми та відновлення, є основою підвищення тренуваності, то значимість цих питань завжди буде мати критичне значення для побудови ефективних планів тренувань та досягнення спортсменами найвищих результатів. Вивчення динаміки втоми та відновлення через показник пульсової вартості є безперечно важливим аспектом для запобігання перевтомі в атлетів десяти–п'ятнадцяти років, адже саме в цей період формуються базові фізичні якості.

Доведена ефективність використання короткострокових циклів гіпоксичних вправ надає нові можливості для швидкого підвищення загальної та, особливо, швидкісної витривалості, що є актуальним у сучасній системі підготовки резерву національних збірних команд. Такий підхід не лише оптимізує тренувальний процес, а й закладає фундамент для створення нових методичних стандартів для гармонійного поєднання спортивного прогресу та збереження здоров'я юних спортсменів.

У своїх виданнях багато науковців вивчали динаміку процесів втоми та відновлення після занять з різними за величиною та спрямованістю навантаженнями [1; 2].

Також Платонов В. Н. та Курамшин Ю. Ф. у своїх роботах проводили дослідження у сфері визначення поняття «втома» та «види втоми стосовно напруженої м'язової діяльності» [5; 50].

Зв'язок роботи з науковими темами та планами: дослідження відповідає тематиці науково-дослідної роботи кафедри водних видів спорту,

яка зосереджена на оптимізації тренувального процесу та підвищенні спортивної майстерності плавців на різних етапах багаторічної підготовки. Робота робить внесок у розробку теоретико-методичного моніторингу функціонального стану юних спортсменів, що є критично важливим фактором для запобігання перетренованості та збереження здоров'я спортсменів. Отримані дані про динаміку втоми та відновлення доповнюють існуючі наукові знання про вікову фізіологію та теорію періодизації спортивного тренування. Це дозволяє більш точно планувати навантаження відповідно до календарних планів підготовки та змагальної діяльності.

Мета роботи – виявити закономірності протікання процесів фізичної втоми та відновлення працездатності у десяти–п'ятнадцятирічних плавців у тренуванні протягом року та їх вплив на спортивні результати.

Завдання дослідження:

1. Визначити особливості відновлення працездатності спортсменів залежно від віку та антропометричних показників.
2. Визначити особливості реакції організму плавців на фізичні навантаження залежно від їх віку та антропометричних показників.
3. Визначити динаміку змін морфо-функціональних показників та результатів спортсменів після використання гіпоксичних вправ.

Об'єкт дослідження – навчально-тренувальний процес юних плавців.

Предмет дослідження – динаміка результатів та показників відновлення юних плавців під впливом фізичних навантажень.

Методи дослідження:

1. Аналіз науково-методичної літератури;
2. Антропометрія;
3. Тестування загальної фізичної підготовки;
4. Дослідження швидкісної витривалості;
5. Дослідження загальної витривалості;
6. Методи математичної обробки інформації.

Наукова новизна отриманих результатів: полягає у комплексному підході до вивчення взаємозв'язку між антропометричним розвитком, функціональним станом та спортивною результативністю юних плавців протягом річного циклу тренувань.

Практична значущість дослідження: полягає у можливості застосувати отримані дані для побудови ефективного, оптимізованого навчально-тренувального процесу на основі індивідуальних темпів росту та функціональних можливостей юних плавців, також для розуміння, як впливатиме навантаження на організм, результати та процеси відновлення юних плавців.

Апробація результатів дослідження: матеріали роботи розглядалися на студентській науковій конференції кафедри водних видів спорту, на засіданні кафедри водних видів спорту та опубліковані в одній науковій праці.

Структура роботи: робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаної літератури (71 джерело). Зміст роботи викладено на 83 сторінках друкованого тексту, проілюстровано на 16 рисунках і представлено в 4 таблицях.

РОЗДІЛ 1

ПРОЦЕСИ ВТОМИ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ У ЮНИХ СПОРТСМЕНІВ

1.1. Вікові особливості дітей 10–15 років

Молодший шкільний вік. При досягненні дитиною віку 7 років формується певний рівень розвитку, який є достатнім підґрунтям для початку навчання в школі. Фізичний розвиток, запас уявлень і понять, рівень розвитку мислення і мовлення, бажання йти до школи – усе це створює умови для систематичного навчання. Спосіб життя дитини та стосунки з оточенням кардинально змінюються після початку навчання, яке стає основним видом діяльності дитини [1; 7].

Учні молодших класів із задоволенням навчаються в школі, за дуже рідкісними винятками. Їм подобається нова позиція школярів і вони в захваті від самого процесу навчання. Це визначає чесний і відповідальний підхід молодого школяра до отримання знань та відвідування навчального закладу. Не випадково вони спочатку сприймають оцінку як визнання власних зусиль і старанності, а не як оцінку якості виконаної роботи. Ми віримо, що діти можуть добре вчитися, «якщо старатимуться». Схвалення вчителів заохочує учнів ще більше «старатися». Учнівська молодь мотивовано та зацікавлено здобуває нові знання, уміння та навички. Вони хочуть покращити свої навички читання, орфографії, каліграфії та арифметики. Однак їх більше цікавить сам процес навчання, і в цьому плані молодші проявляють більше інтересу та старанності. Зацікавленість навчальним закладом та процесом навчання відображається також в іграх, у які грають учні молодших класів, де школа та навчання є дуже важливими [1; 22].

У дітей молодших класів продовжує проявлятися потреба в активній грі та руховій діяльності. Через недостатній рівень концентрації та розсіяну увагу вони готові безліч часу проводити граючись у рухливі ігри, але не можуть довго сидіти у скутій позі, а на перервах воліють бігати. Дітям молодших класів властива потреба в зовнішніх враженнях. Першокласників, як і дошкільнят, приваблює насамперед зовнішня сторона предметів і явищ [7].

З першого дня навчання у дітей з'являються нові потреби: потреба здобувати нові знання, чітко виконувати запити вчителя, вчасно приходити до школи та виконувати завдання, потреба в схваленні дорослих (особливо вчителів), потреба грати певні соціальні ролі [23; 24].

Усе викликає миттєву реакцію. Образи виникають і в розумовій діяльності дитини. Вони схильні розуміти пряме і переносне значення слів і наповнювати їх конкретними образами. З погляду емоційних компонентів, життя дітей у цьому віці змінюється, особливо щодо значущих переживань. Якщо дошкільнята із задоволенням граються разом і діляться іграшками, то молодші школярі будуть займатися, передусім тим, що стосується навчання, школи, вчителів.

Учні почуваються щасливими, коли вчителі та батьки хвалять їхні успіхи в навчанні, а позитивне ставлення учнів до навчання зміцнюється, коли вчителі дозволяють учням якомога частіше отримувати задоволення від навчальної діяльності. Окрім емоції радості, яка важлива для становлення особистості учнів середнього шкільного віку, також важливою є емоція страху. Діти часто брешуть під впливом страху перед можливим покаранням. Частий прояв таких емоцій породжує боягузтво і брехню [51].

Загалом навчання в середній школі має бути дуже насиченим. Отже, описуючи юного школяра, можемо виділити наступні характеристики:

- Довірливість до навколишнього світу;
- Міфологічне ставлення (переплетення реальності та вигадки, засноване на безмежній уяві та емоційному усвідомленні);

- Вільно розвивати емоції та уяву;
- Наївність, суб'єктивізм та егоцентризм;
- Підсвідоме (контролюється емоційним або навмисним наслідуванням);
- Мимовільний характер уваги та емоцій;
- Створення перших моральних ідеалів – моделей поведінки;
- Свідоме перенесення «ігрової установки» в компанію;
- Крихкість емоційного досвіду, внутрішній індивідуалізм і зростаюча дисоціація між суб'єктивним і об'єктивним;
- Конформізм (в естетично-етичних судженнях і діях: цінності хорошого і поганого визначаються оцінками старших людей).

Середній шкільний вік. Навчання є основним видом діяльності підлітків, як і молодших школярів, але зміст і характер навчальної діяльності значно змінюються в цьому віці. Підлітки починають систематично вивчати основи наук. Навчання набуває багатопредметності, а роль одного вчителя виконує група вчителів. Підліткам пред'являються більш високі вимоги. Це призводить до зміни точки зору на навчання. Учня середнього віку навчання стало звичною справою. Підлітки часто пов'язують теоретичні знання з особистими практичними цілями, не усвідомлюючи їх значення [7; 22].

У той же час підлітки часто виконують практичні роботи та самостійні завдання на уроках. Підліток особливо яскраво демонструє себе в позанавчальній діяльності. У нього багато інших справ, крім уроків, які займають його час і сили, іноді відволікаючи його від навчання. Учні середньої школи часто раптово захоплюються якимось предметом. Це може включати конструювання, збори рослин або метеликів, колекціонування марок і так далі [24].

І в іграх, і в особистому житті він яскраво виявляє себе підлітком. Ігри-походи та подорожі займають значну позицію. Їм подобаються рухливі ігри, але тільки ті, в яких є елемент змагання. Спортивні (наприклад, футбол,

теніс, волейбол тощо) починають перетворюватися на рухливі ігри. Визначну роль в цих іграх відіграють кмітливість, орієнтування, сміливість, спритність і швидкість. Підліткові ігри мають більш стійкий характер [57].

Інтелектуальні ігри, які мають характер змагання, особливо помітні в підлітковому віці. Підлітки, які захоплюються грою, часто не вміють розподілити час між іграми та навчанням. Підлітки починають сприймати навчальні предмети як окрему область теоретичних знань у шкільному навчанні. Вони дізнаються багато фактів і готові розповісти про них або навіть виступити на уроці з невеликою промовою [7; 22].

Менше з тим, дітей починають цікавити не факти самі по собі, а їх сутність і фактори, які сприяли їх появі. Це проникнення в сутність не завжди є глибоким. Образи та уявлення все ще мають велике значення для розумової діяльності підлітків, але часто подробиці заважають виділити найважливіше та зробити необхідні узагальнення. Підлітки, як і молодші школярі, схильні запам'ятовувати інформацію, а не думати про неї. Вони хочуть бути самостійними у розумовій діяльності. Під впливом потягу до незалежності підлітки часто намагаються виконати поставлене завдання самостійно, не приймаючи будь-яку допомогу від оточення. Це спосіб проявити своє «я» та довести самому собі свою незалежність від інших.[1; 23].

Разом з самостійністю мислення розвивається і критичність. Підліток, порівняно з молодшою версією себе, яка була довірлива до всього світу, вимагає більшого від розповіді вчителя, оскільки він чекає доказів і переконливості. Різкість у висловлюваннях, недостатній самоконтроль, імпульсивність є притаманими рисами їх характеру у цьому віці. Він може «вибухнути», впасти в афект, хоча потім про це шкодувати, якщо до нього проявляється найменша несправедливість. Такі дії відбуваються частіше, коли люди виснажені [1; 24].

Отриманий досвід у вигляді почуттів також має вплив на юнака. Сильні негативні почуття відбивають бажання виконувати, натомість, якщо діяльність

викликає сильні позитивні почуття, підліток може бути наполегливим і витриманим.

Підлітки мають активний пошук об'єкта для наслідування. Їх ідеал – це спосіб життя, емоційно забарвлений і внутрішньо прийнятий, який служить для нього взірцем, яким він керує своєю поведінкою та визначає, як він оцінює поведінку інших [23].

Підлітки намагаються бути дорослими, але вони ще не відчують себе повністю дорослими. Таким чином, людина відчуває сильне бажання бути дорослим і потребу у визнанні своєї дорослості своїми близькими. Відносини з іншими дорослими є ще одним прикладом бажання бути дорослим. Коли підлітка опікують, контролюють, карають, «як маленького», він протестує, ображається та вимагає беззаперечного послуху. Юнаки прагнуть до розширення своїх особистих кордонів та прав, які йому гарантовані. Він претендує на рівність з дорослими, вимагаючи, щоб дорослі рахувалися з його поглядами, думками та інтересами. Підлітки мають потребу в спілкуванні з однолітками [1; 7].

Формування особистості у підлітківому віці значно залежить від думки товаришів, оскільки вони не можуть витримувати життя поза групою. Підлітки пишаються своєю групою, поважають свою честь, поважають і високо цінують своїх однокласників. Вони також не думають про себе поза групою. Він більше страждає від незадоволення колективу, ніж від незадоволення вчителя. Отже, дуже важливо підтримувати позитивну громадську думку та підтримувати її в класі [22; 51].

В цей час починають формуватися стійкі моральні принципи, переконання та істинні судження для особистості. Крім того, підлітки часто дотримуються моралі, прийнятої в їхній групі, а не моралі дорослих. Вибудовується власна система вимог, яку вони можуть сміливо захищати, не боячись покарання та засудження зі сторони батьків. Таким чином, характерними особливостями підліткового віку є:

- Підвищене фокусування на власному внутрішньому світі;

- Руйнування зовнішніх ідеалів, власний досвід стає головним;
- Моральний критицизм, негативізм;
- Самовпевненість;
- Потяг до дослідження світу шляхом пригод та подорожей;
- Облуда "на порятунок", лукавство;
- Запальний прояв почуттів в період статевого дозрівання [57].

Старший шкільний вік. Отримання освіти в навчальному закладі все ще залишається основним видом діяльності. Рівень та обсяг отриманих знань розширюється і учні починають більш усвідомлено займатися навчанням, щоб застосувати отримані знання для пояснення багатьох фактів з життя. На цьому етапі учні поділяються на тих, хто однаково зацікавлені всіма предметами, які викладаються, та тих, хто мають помітний інтерес до одного конкретного. Відмінність у такому ставленні до навчання пов'язана з мотивацією, яка формується опираючись на світогляд, самоідентифікацію та плани на майбутнє того чи іншого учня [1].

Структура мотивації старшокласників характеризується наявністю ціннісних для особистості мотивів навчання. Учні старших класів починають керуватися свідомо поставленими цілями, з'являється бажання поглибити знання в тій чи іншій галузі, нерідко це переростає у самоосвіту, адже не все, що цікавить підлітка може викладатись у навчальному закладі [7].

Для старшокласників характерно фізичне та розумове навантаження. Фізичне навантаження сприяє розвитку умінь і навичок у праці та спорті, відкриваючи широкі можливості при виборі професії. Крім того, фізичний розвиток також впливає усвідомлення власної фізичної сили, підтримку здоров'я та привабливості, що формує у юнаків і дівчат високу самооцінку та впевненість. Але, усвідомлення фізичної слабкості може призвести до соціальної замкнутості, зневіри у своїх силах та песимізму [51; 57].

Старшокласники часто мріють про перехід на новий етап – життя окремо від батьків. Це створює передумови суспільного розвитку. Постає важке та важливе завдання – вибору власного шляху в житті, є головним

викликом для учнів старших класів. Ця нова соціальна позиція також змінює значення освіти, її місію та зміст для них. Старшокласники аналізують свій навчальний процес з думкою про те, чим ці знання зможуть допомогти їм в майбутньому. На поглибленому рівні учні вивчають теоретико-методологічні основи різних наукових галузей. Систематизація отриманих знань та встановлення міжпредметних зв'язків є характерною рисою старшокласника. Дорослі учні впевнено використовують у навчальній діяльності різноманітні розумові операції, логічно мислять, осмислено запам'ятовують [22; 51].

Водночас пізнавальна діяльність старшокласників має своєрідні особливості. Старші учні нудьгують без розумової роботи. Вони люблять досліджувати, експериментувати та створювати нові та оригінальні речі. Старших учнів цікавлять не лише теоретичні питання, а й аналітичні процеси та методи доказів. Вони не люблять, коли вчителі змушують учнів вибирати з різних точок зору, просять обґрунтовувати певні твердження, готові вступити у суперечку, якщо цього необхідно для відстоювання своєї позиції. Найбільш поширеним і популярним змістом диспутів і душевних розмов серед старшокласників є етичні та моральні проблеми. Їх не цікавить конкретна подія, вони хочуть знати її суть. Старшокласники значною мірою подолали характерну для підлітків мимовільність та імпульсивність [24; 53].

Встановлюється чітке емоційне ставлення до різних аспектів життя, товаришів та дорослих. У середній школі дружба, товариські стосунки та романтичні почуття змінюються. Дружні стосунки між старшокласниками характеризуються не тільки спільністю інтересів, а й схожими поглядами на життя. Дружба має інтимний характер. Хороші друзі стають незамінними людьми, а друзі діляться своїми найпотаємнішими думками [1].

Розвивається дружба, між хлопцями та дівчатами, яка може перерости в кохання. Естетичні почуття змінюються, а також змінюється здатність емоційно розпізнавати прекрасне в навколишньому середовищі. Гострі прояви характеру пом'якшує розвиток естетичних почуттів, також допомагає позбутися поганих манер, сумнівних звичок, покращити стриманість [7].

Значний вплив на розвиток старшокласників мають групи однолітків. Однак це не знімає потреби старших дітей у спілкуванні з дорослими. Навпаки, прагнення до спілкування з дорослими навіть вище, ніж в інших вікових групах. Бажання мати дорослого друга пояснюється тим, що постійні проблеми із самосвідомістю та самовизначенням дуже важко вирішити самотійно. Ці питання гаряче обговорюються серед однолітків, але переваги таких дискусій відносні, життєвий досвід, а дорослий досвід стане в нагоді пізніше. Високий рівень впевненості та самооцінки демонструє вимогливість до оточуючих, це спонукає старшокласників до самоосвіти. На відміну від підлітків, у старшокласників чітко проявляється нова риса самокритичності, яка допомагає їм ретельніше й об'єктивніше контролювати свою поведінку [24].

Рання юність — це час, коли сила волі ще більше зміцнюється та розвиваються характеристики спонтанної діяльності, такі як цілеспрямованість, наполегливість і спонтанність. У цьому віці зміцнюється витривалість і самоконтроль, посилюється контроль рухів і жестів, старшокласники здоровіші за підлітків.

Отже, можна сказати, що характеристики молодих людей такі:

- Етичний максималізм;
- Внутрішня свобода;
- Естетично-етичний ідеалізм;
- Художній, творчий характер у сприйнятті дійсності;
- Байдужість до пристрасті;
- Прагнення пізнати, прагнення пізнати процес дійсності;
- Шляхетність і автентичність [22].

Вікові особливості розвитку школяра по-різному проявляються в індивідуальному навчанні. Це пояснюється тим, що діти шкільного віку сильно відрізняються за своїми природними талантами та середовищем проживання (співвідношення між біологічними та соціальними аспектами).

Тому розвиток кожного з них характеризується великими індивідуальними відмінностями та особливостями, які необхідно враховувати протягом навчання [53; 65].

1.2. Вплив навантажень на організм дитини

Фізична культура є важливою складовою загальноприйнятої соціальної культури, що зміцнює здоров'я та вдосконалює фізичні, моральні та інтелектуальні здібності, з метою багатогранного формування та розвитку особистості. Недостатній розвиток моторики може негативно позначитися на фізичному стані дитини. Низька рухова активність порушує функціонування систем дитячого організму, призводить до неадекватної реакції на стрес і загального уповільнення фізичного розвитку [8; 17].

Багато лікарів вважають, що фізичні вправи є найкращим природним засобом від депресії, збудження та розслаблення м'язів, а також можуть допомогти зміцнити ваше здоров'я та продовжити життя. Дослідження ряду авторів підтвердили, що діти ростуть швидше під впливом фізичних навантажень. Завдяки фізичним вправам та рухливим іграм збільшується м'язова маса, розвиваються внутрішні органи, посилюється метаболізм, прискорюється ріст кісток як у довжину, так і в ширину[9; 53].

Дитяче серце потребує постійного напруження, інакше м'яз товстіє, стає слабким, млявим і нездатним до активної роботи, через це погіршується живлення тканин та органів, особливо периферичних. Фізична активність зміцнює серцевий м'яз, що сприяє кращому перекачуванню крові в усьому організмі. Кров очищає тканини всього організму і забезпечує їх достатньою кількістю кисню. У тренованого серця нижча частота серцевих скорочень та більший час відпочинку після скорочення, це сприяє більш економній роботі [28].

Фізично підготовлене серце краще виконує довготривалу, важку працю, ніж серце людини, яка веде малорухливий спосіб життя та має

нестачу кровопостачання до периферичних органів, особливо тканин кінцівок. М'язи людини з нетренованим серцем мають нестачу у кількості кисню та нездатні на довготривалу роботу. Малорухливий спосіб життя дуже небезпечний, особливо, у дитячому віці, коли серцевий м'яз тільки формується. Недостатня кількість активності в дитинстві може негативно проявитися вже у дорослому віці.

Фізичне навантаження сприяє розвитку системи дихання. Це відбувається тому, що коли люди не рухаються, вони не дихають повними грудьми, повітря заповнює лише центр легенів. Так як верхівка легенів працює погано, є сенс займатися спортом і грати у рухливі ігри. Почастішання дихання покращує вентиляцію легень і захищає дітей від захворювань легенів [53].

Крім того, під впливом фізичних вправ змінюється об'єм грудей у дітей. Грудна клітина стає ширшою, дихальні м'язи зміцнюються, що призводить до збільшення об'єму легенів, а також поліпшується склад крові. Адекватне постачання киснем і поживними речовинами збільшує кількість еритроцитів і запобігає розвитку анемії [50].

Травна система також зазнає змін під впливом фізичного навантаження. У шлунку та кишечнику засвоюються лише ті поживні речовини, які необхідні вашому організму. Розвиваються м'язи живота, що задіяні у диханні та сприяють глибшому вдику та видиху. Збільшується кількість поживних речовин та обсяг кисню, який надходить до нервових клітин, що призводить до кращого розвитку та більшої працездатності нервової системи. За допомогою фізичних вправи також розвивається швидкість реакції. Це здатність нервової системи миттєво передавати імпульси до м'язів, тим самим викликаючи їх швидке скорочення, і це якість дуже важливо в сучасній роботі. При достатній швидкості реакції робота буде виконана без напруги, але при недостатній швидкості реакції ваша нервова система надсилає команди вашим м'язам занадто швидко, що призводить до нервової втоми. Відчуття ритму – можливість виконувати

серію рухів з рівномірними інтервалами, також зазнає покращення, а систематичні заняття, такі як рухові ігри, катання на лижах, звичайні прогулянки сприяють такій необхідній трудовій витривалості [21; 30; 50].

Покращення фізичних можливостей дітей та молоді, зміцнення їх здоров'я та підвищення фізичної працездатності сприятиме підвищенню їх працездатності. Розумний підхід до фізичного виховання дітей є фундаментом для подальшого здорового життя та успіхів у будь-якій сфері суспільного життя. Фізичним вихованням і спортом слід займатися протягом усього життя, оскільки короточасні тренування не дуже ефективні для зміцнення здоров'я. Невід'ємною частиною вдосконалення фізичного розвитку дитини є розумне фізичне виховання, яке являється сукупністю чинників, в оточенні яких проживає дитина. Безліч досліджень демонструють більш розвинений опорно-руховий апарат, розвинену мускулатуру, менший рівень деформації скелета у дітей, які відвідували спортивні секції, навідміну від дітей, які не займалися спортом [18; 52].

Проте надмірна фізична активність має негативний вплив на організм. Необхідно впроваджувати помірні та доступні заняття спортом для формування та зміцнення всього організму. Системний, розумний та цілеспрямований підхід до занять буде особливо корисним для з недостатньою фізичною активністю раніше. Відвідування занять може викликати зміни реактивності в потрібному напрямку, збагатити умовнорефлекторну діяльність дитини, покращити «рівновагу» в середовищі та розвинути адаптаційні можливості організму, що критично важливі в умовах постійних змін навколишнього середовища [53; 59].

1.3. Адаптація організму до різних навантажень. Основи адаптації організму до фізичних навантажень

Адаптацією називають процеси пристосування організму, популяції чи іншої біологічної системи під дією змін у середовищі, які спричинили певні

чинники. Адаптаційні зміни відбуваються на генетичному та фенотипному рівнях. Тіло спортсмена переносить навантаження під час тренувань та змагань, під дією зовнішніх або внутрішніх факторів. Їх адаптація означає пристосування тіла до спортивної діяльності. Сучасні види спорту вимагають значних фізичних навантажень, що підвищує вимоги до функціональних можливостей організму. Вивчення змін в структурі м'яза на макроскопічному, мікроскопічному та субмікроскопічному рівнях має теоретичне та практичне значення, оскільки вони впливають на його функціональні можливості [12; 15].

Адаптаційні зміни в кістковій системі під впливом фізичного навантаження. Зміни в морфологічній будові кісткової системи спортсмена відбуваються на багатьох рівнях її організації, включаючи системні, органічні, молекулярні та внутрішньоклітинні. Результатом цих змін є відкладення неорганічних речовин, спричинене синтезом білків, мукополісахаридів, ферментів та інших органічних речовин, що забезпечує міцну кісткову тканину. На збільшення мукополісахаридів у кістковій тканині безпосередньо впливає інтенсивність та сила навантаження [14].

На кістковому рівні спостерігається посилене окостеніння. Усі знають, що фізичні вправи призводять до збільшення кісткової маси кісткової тканини. У цей момент утворюються нові кісткові пластини та руйнуються старі кістки. На рівні кожної кістки відбуваються певні зміни: 1) перебудова хімічного складу, 2) видозміна форми 3) модифікація внутрішньої структури 4) переузгодження умов окостеніння та швидкості росту. Фізичні вправи змінюють хімічний склад кісток, збільшуючи вміст мінеральних речовин (кальцію та фосфору). У місцях, де м'язи та сухожилі прикріплюються, утворюються нерівності, горбки та шорсткі поверхні. Сила м'язів зростає з кількістю м'язів [20; 25].

Окістя, щільний і губчастий матеріал і медулярна порожнина демонструють морфологічні зміни в будові кісткової системи спортсмена. Фізичні навантаження потовщують окістя кісток за рахунок покращення

функціонування внутрішнього шару (камбію). Після цього на окостенілу частину окістя накладається щільний шар діафіза. Спортсмени, як правило, мають більшу густину компактних речовин. Великі, середні та дрібні клітини складають три категорії кавернозних структур. Епіфізарний губчастий матеріал у сидячих людей зазвичай має більшу центральну зону та більшу периферичну зону [27; 51].

Зазвичай клітини кавернозного тіла збільшуються через інтенсивне фізичне навантаження. Без поділу губчастого матеріалу на периферичні та центральні ділянки поверхня довгих кісток має однорідну макроклітинну структуру. Фізичне навантаження зменшує медулярну порожнину, потовщуючи компакту пластинку. На даний момент мало інформації про вплив статичних і динамічних навантажень на функцію шлунка, кишечника та жовчного міхура, а також про те, чи викликають вони холестази і розлади травлення. Питання ударного перевантаження є критично значущим, адже воно може статися під час тренування або змагань, коли швидкість рухів тіла спортсмена значно змінюється, наприклад під час стрибків або ударів [52; 57].

Адаптаційні зміни в м'язовій системі під впливом фізичного навантаження. Доведено, що м'язова сила та інші функціональні властивості м'язів, покращуються внаслідок цілеспрямованого тренування. Однак таке явище часто спостерігається, коли максимальні навантаження і недостатній відпочинок призводять до зниження м'язової сили, і спортсмен не в змозі відтворити попередні результати. Систематичні фізичні вправи під час занять спортом викликають м'язову гіперактивність, яка коригується відповідним структурним ремоделюванням м'язів [51; 55].

Морфологічні зміни, що характеризують гіперфункцію (гіпертрофію) м'язів, включають збільшення об'єму і маси органів, об'єму, довжини і товщини клітинних елементів органів. Ці зміни відбуваються на різних рівнях структурної організації м'язів (органічному, клітинному та субклітинному). Звичайно, збільшення сили м'язового скорочення

супроводжується активацією певних процесів і синтезу білка. Активація енергетичних процесів призводить до збільшення потреби в кисні та посилення окисного феофорилування, процесу аеробного ресинтезу АТФ. Натомість розпад глікогену і креатинфосфату посилює анаеробний шлях ресинтезу АТФ. Також спостерігається посилений синтез білка і збільшення маси міофібрил. Тому спостерігається гіпертрофія м'язових волокон. У цей момент відбувається робоча гіперемія, а розкриття резервних капілярів створює умови для інтенсивного кровообігу в органі. Функціонування всіх органів і кровоносних судин залежить від роботи нервової системи [67; 69].

Динамічні та статичні навантаження впливають на різні м'язи. Отже, коли м'язи мають більшу масу, площа прикріплення до кістки збільшується, а сухожильна частина м'язів збільшується, а ендомізій у внутрішніх м'язах збільшується. Трофічний апарат м'язових волокон (мітохондрії, саркоплазма, ядро) розширюється на мікроскопічному рівні. Ядра має округлу форму, оскільки деякі м'язові волокна стають товщі. Утім, міофібрили не такі великі та розташовані нещільно. Збільшення кількості капілярів є результатом тривалого скорочення м'язових волокон і посилення в них обмінних процесів. Рухові бляшки з боків збільшуються. Динамічне навантаження також збільшує об'єм і масу м'язів, але в меншій мірі, ніж статичне навантаження. У м'язах збільшується м'язова частина, а в суглобах зменшується сухожильна частина. Миоволокна м'яза розташовані паралельно довгій осі [5; 26].

Міофібрили збільшуються на мікроскопічному рівні, ядро збільшується та розширюється, кількість нервових волокон у м'язі зростає. Це має важливе практичне значення для наукового обґрунтування режимів фізичних вправ як у звичайних умовах, так і під час перетренованості після максимальних і субмаксимальних навантажень. М'язи, описані вище, змінюються під час виконання вправ середньої інтенсивності. Після фізичної активності м'язи повинні відпочивати достатньо, щоб відновитися. В іншому випадку ваші м'язи будуть постійно втомлені та перетреновані [6; 10].

З одного боку відбувається руйнування м'язових волокон, а з іншого — агоністична гіпертрофія м'язів, яка змінюється залежно від ступеня перетренованості. Першість належить процесу. Руйнування м'язових волокон призводить до зменшення кількості моторних білків. У результаті площа контакту між нервовими волокнами та м'язами зменшується, що призводить до меншої функції м'язів. Зменшується приплив крові до м'язів. Поперечна і поздовжня смуги м'язів зменшуються, а деякі волокна набрякають і звужуються. Утворюється сполучна тканина для заміни зруйнованих м'язових волокон. Таким чином, для ефективного виконання фізичної вправи під час тренування та після відновлення, важливо враховувати, як фізичні вправи різної інтенсивності впливають на різні м'язи [13; 17].

Адаптаційні зміни в серцево-судинній системі. Завдання забезпечення м'язової діяльності та всіх інших процесів в організмі виконує серцево-судинна система. Фізична активність призводить до перебудови всіх ланок цієї системи, особливо серця. Зміна форми і розмірів серця супроводжується зміною кровообігу в організмі. Це також спостерігається під час таких вправ, як нахили, стійки на руках, перемикання (при зміні напрямку сили тяжіння відносно серця) і навіть у спокої, які викликають підвищення внутрішньогрудного тиску. «Боріться, тримаючи руки по боках» і «відпочивайте на животі». Виконання вправи «вис на кільці» зменшує бічні розміри серця, надаючи йому витягнуту форму. Це викликано тим, що перикард розтягується і стискає стінки серця. При виконанні таких вправ, як «стійка на руках», «нахил вперед», «упор на кут», у деяких спортсменів серце знаходиться в горизонтальному положенні [11].

Найбільш вразлива позиція у вправі «стійка на руках» — серце. Незалежно від положення тіла зміни меж серця більш виражені в положенні лежачи. У молодосвідчених спортсменів зміни на рівні серця порівняно з вихідним положенням більш виражені, ніж у тренуваних спортсменів. Заняття спортом викликають гіперактивність серця, яка викликає гіпертрофію серця внаслідок гіпертрофії міокарда та розширення камер

серця. Гіпертрофія міокарда є важливою ознакою серця спортсмена, але може бути легкою у гімнастів, акробатів і важкоатлетів, але серйозною у бігунів, велосипедистів і велосипедистів. Серце здорової людини, що не займається спортом, важить 270–265 г., а спортсмена – 310–500 г. Об'єм шлуночків та маса серця не взаємопов'язані. Маса серця збільшується у результаті гіпертрофії м'язових клітин – кардіоміоцитів, вона супроводжується зниженням їх функції. Розглядаючи абсолютне навантаження, серце з гіпертрофією міокарда перевершує незбільшене серце, але якщо розрахувати на одиницю ваги міокарда, чи означає це, що навантаження таке ж, як у людини без гіпертрофії? Як бачимо, гіпертрофія серця у спортсменів вважається небажаним явищем [49; 51].

Однак існують умови, коли підвищені функціональні потреби можуть бути задоволені незначною гіпертрофією міокарда в поєднанні з посиленням відновлення ультраструктури кардіоміоцитів (мітохондрій, міофібрил), збільшенням папілярних м'язів з гіпертрофією. Регулювання шлуночка шляхом підвищення тону м'язів стінки, гемодинамічної репозиції (збільшення серцевого викиду) та покращення капілярності міокарда. Очевидно, що умови, які посилюють ультраструктурну внутрішньоклітинну регенерацію, є оптимальними для функції міокарда. Якщо цього недостатньо, відбувається ультраструктурне збільшення, в наслідок чого відбувається гіпертрофія кардіоміоцитів і всього міокарда. Потовщення артеріальної стінки, внаслідок збільшення надходження крові до артеріальної системи міокарда як відповідь на фізичне навантаження, призводить до перебудови артерій [49; 50].

Під час фізичних вправ мікроциркуляторне русло збільшується, розкриваються резервні капіляри та усі частини кровообігу розкриваються, звивистість артеріальних сполучень збільшується, венозна частина трохи розширюється, що призводить до артеріовенозного анастомозу. Це робить мікроциркуляторне русло більш ємним і покращує його пропускну здатність. Коли людина працює багато, що втомлює, канали лімфатичних капілярів

змінюються. Діаметр лімфатичних капілярів збільшується більш ніж у три рази. Вік, спортивна спеціалізація, досвід, кваліфікація та особливості тренувального процесу визначають тип змін мікроциркуляторного русла [32; 68].

Адаптаційні зміни у внутрішніх органах. Шлунок – має нестабільну форму як у спокої, так і при зміні положення. Спортсмен займає косе або вертикальне положення живота в своєму основному положенні. Ваш живіт залишається горизонтальним під час стійки на руках, нахилів і мостів. Живіт відхиляється найбільше від вихідного положення під час вправи «стійка на руках» — межа живота переміщається краніально на 18,9 см. Велика кривизна шлунка є найбільш рухливою частиною живота. Шлунок виконує три основні функції: спорожнення, секрецію та виділення. Дослідження показали, що коли інтенсивність м'язової роботи збільшується до 450 кгм/хв, це збільшує швидкість спорожнення шлунка на 25%, а коли інтенсивність м'язової роботи збільшується до 750 кгм/хв, це зменшує на 25% [6; 49].

Під сильним навантаженням значення зменшиться на 40% від початкового. Секреторна фільтрація також змінюється, внаслідок чого виділення шлункового соку змінюється як динамічно, так і статично, коли навантаження здійснюється до або менш ніж годину після їжі. Жирна їжа має більше пригнічення секреції, а білкова їжа має менше. При надмірній роботі м'язів шлунок виділяє продукти азотистого обміну (аміак і сечовину), які потім використовуються в тонкій кишці. Організм страждає від фізичних вправ і може змінити слизову оболонку шлунка. Шлунок є дзеркалом для стресу [29; 50].

Товста кишка – поперечна ободова кишка може рухатися краніально на відстань до 20 см., викривлення товстої кишки як вправо, так і вліво, до 14 см. Апендикс може рухатися на 11,2 см при менших рухах. Правий і лівий кути ободової дуги майже завжди вищі. Довжина та ширина товстої кишки змінюється частіше, ніж низхідної. У вправі «Рівновага на перекладині» зачатки висхідної ободової кишки, низхідної та правої половини поперечно-

ободової кишки розташовані у формі «S». Наявність цих сильних вигинів пов'язана з особливостями морфології та положенням полюсів. Якщо поперечно-ободова кишка знаходиться вище цієї точки – вона явно зміщена вгору, якщо вона знаходиться нижче цієї точки – частина її опускається в область таза [50; 55].

Печінка – піддається поступовому збільшенню абсолютної та відносної ваги, а також лінійним розмірам протягом еволюційного онтогенезу. Кровообіг в печінці збільшується, під час динамічної роботи, про що свідчить розширення капілярів. Розміри гепатоцитів і їх ядер збільшуються, але їх кількість залишається незмінною. Збільшується відкладення глікогену, напротивагу жиру в гепатоцитах, кількість який зменшується, під час незначного навантаження [3; 19].

Жовчний міхур – в положенні стоячи має грушоподібну форму, з нижнім краєм тіні міхура на рівні III–IV поперекових хребців. У положенні лежачи на животі він знаходиться на рівні II–III поперекових хребців, а в положенні тіла вниз головою він знаходиться на рівні I–II поперекових хребців [16; 51].

Щоб вплинути на дренажну функцію жовчного міхура, при переході в положення лежачи змінюється не тільки положення жовчного міхура, але й його форма, яка є бобоподібною в 34,7% випадків. Стан м'язів живота, діафрагма та, навіть, постава, впливають на жовчний міхур.

Згинання ніг під час лежання на спині зменшує об'єм жовчного міхура. Після бігу ви можете втратити або набрати вагу, або ви можете набрати вагу після вправ в положенні лежачи. Згідно з дослідженням, коли тонус м'язів живота поступово підвищується або знижується, тонус жовчного міхура дещо підвищується, а коли процес триває довше, тонус знижується, і жовчний міхур стає більш наповненим жовчю [2; 53].

Навантаження на підшлункову залозу змінює структурні частини дистальної ендокринної тканини. характеризується збільшенням кількості клітин і скупченням секреторних гранул у цитоплазмі. Дистрофічні зміни, які

спостерігаються при хронічній втомі, є ознаками морфофункціональних змін.

Ці зміни проявляється зменшенням чи відсутністю секреторних гранул, вакуолізацією та деструкцією окремих клітин, а також втратою чіткості між різними клітинами та їхніми ядрами. Ендокринна область підшлункової залози має розширений інсулярний апарат [54; 70]

Сечовидільна система – коли людина працює більше, вона збільшує абсолютну вагу та лінійні розміри нирок, особливо товщину кортикального шару. Ниркові клубочки містять велику кількість крові, розширена порожнина капсули містить велику кількість вільних білків. Крім того, каналці нефрона розширюються, а білки накопичуються в їхніх порожнинах. Невелике динамічне навантаження підвищує продуктивність нирок; стрес може впливати на їх роботу; фізичні вправи можуть змінювати положення нирок. Нирки стоять на висоті XII, відділ грудного відділу хребта – III. Під час виконання вправ, таких як нахили, тінь ниркових чашечок і ниркової миски зміщується вгору, у цей момент сечовід зміщується трохи вбік. У більшості випадків верхній кінець уретри більш зміщений, навідміну від нижнього [20; 54].

Фізичне навантаження змінює морфологію легенів. Це призводить до помірного зменшення розширення та незначного витончення альвеол. Альвеоли – гіпертрофія шару вісцеральної плеври сполучної тканини, це робить орган більш економічним. Коли люди працюють, їхні легені страждають від дистрофічних і деструктивних змін, таких як розрив альвеолярних перегородок, крововилив і потовщення сполучнотканинного каркаса органу [50; 65].

Адаптаційні зміни в нервовій системі і ендокринних органах організму. Неврологічна система – відбуваються зміни на різних морфологічних рівнях під час тренування. Надходження аферентних імпульсів до кори головного мозку через пропріоцептивні шляхи взаємопов'язане із збільшенням рухової активності – це проявляється на структурі пірамідних клітин. Таким чином, довжина дендрита збільшується

разом із кількістю шипів по його довжині. Створення нових зв'язків між нейронами разом із ростом дендритів сприяє накопиченню інформації в синапсах; утворення нових зв'язків між нейронами є частиною рухової пам'яті; збої в нервових клітинах виникають внаслідок надмірного фізичного навантаження, перевтоми м'язів або нервової системи. Перевтома – це результат зменшення кількості рибосом і мітохондрій [49; 50].

Спинний мозок – помірне фізичне навантаження на нейрони вентрального рогу спинного мозку підвищують синтез білка та активність ферментів. Ці процеси сповільнюються під навантаженням [71].

Дрібні нейрони гинуть від фізичних вправ, а частка середніх і великих волокон у периферичних нервах збільшується з віком – це прискорює передачу нервових імпульсів. Інтенсивні вправи на короткий проміжок часу збільшують рухову бляшку, розширюючи закінчення на шляху нервових волокон. Нервові закінчення, також відомі як бляшки, збільшуються під час тривалого інтенсивного стресу. Зменшення розмірів рухової бляшки спричинене руйнуванням частини нервових волокон внаслідок максимального фізичного навантаження [60].

Перехід від нейрорегуляції до ендокринної регуляції відбувається під час внутрішньої секреції, процесу адаптації, пов'язаного з нейросекреторною активністю гіпоталамуса, яка впливає на функцію гіпофіза. У свою чергу гіпофіз стимулює або пригнічує функції периферичних ендокринних залоз. З п'ятьма різними класами клітин, які впливають на функції щитовидної залози, надниркових залоз і статевих залоз, клітинний склад гіпофіза неоднорідний. Активація клітин гіпофіза посилюється під впливом помірних фізичних навантажень. Це проявляється у збільшенні секреції та секреторних процесів. Фізичні навантаження втомлюють органи. Коли співвідношення різних типів клітин змінюється, також пригнічується їх секреторна активність, що призводить до набряку та кровоточивості. Дистрофія калоїдів відбувається в окремих клітинах [61].

Наднирники – оптимальна фізична активність стимулює морфофункціональний стан кори надниркових залоз, що супроводжується гіпертрофією клітин, особливо фасцикулярної зони, і синтезом глюкокортикоїдів, які активізують вуглеводний обмін у м'язах. Перетренованість, або хронічна втома, супроводжується значною гіпертрофією клітин клубочкової зони кори надниркових залоз. Там виробляються мінералокортикоїди, гормони, які контролюють водно-сольовий обмін [14; 54].

Щитовидна залоза – найкраща фізична активність має помірну ревіталізуючу дію на морфофункціональний стан паренхіми, тиреоїдних клітин і фолікулів. Зменшення секреторної функції є ознакою морфологічних змін щитовидної залози, пов'язаних із хронічною втомою [18].

При помірних фізичних навантаженнях статеві залози не змінюються. Однак м'язове перевантаження призводить до значного руйнування сім'яних каналців, що негативно впливає на сперматогенез. Тимус: під час тривалого фізичного навантаження шар головного мозку збільшується. Це пов'язано зі зменшенням кількості лімфоїдних елементів органу. Коли кількість лімфоїдних елементів у тимусі зменшується, це негативно впливає на імунну систему організму [16].

Дихання відоме як змішане дихання, черевне або діафрагмальне дихання та грудне дихання. Вони дуже відрізняються за віком, статтю, конституцією тощо. У той час як чоловіки дихають животом, жінки дихають грудьми. Новонароджені та немовлята мають черевне дихання, а потім змішане дихання до двох років і грудне дихання до трьох-семи років. Хлопчики віком 8–10 років дихають черевним або нижньогрудним, а дівчата верхньогрудним. Підвищена чутливість найчастіше викликає черевне дихання, тоді як астения викликає грудне дихання. Змішане дихання є найкращим способом вентиляції легень [24].

Анатомічні особливості скелету дітей і підлітків. Дитячий скелет має багато відмінностей від скелета дорослої людини. 1) кісткова тканина дітей

містить більше органічних речовин і менше неорганічних солей, ніж дорослі. Через ці відмінності кістки дітей більш пластичні, еластичні і гнучкі, ніж у дорослого. У разі тривалого одностороннього стресу, наприклад, якщо ви сидите за столом у неправильному положенні або носите багаж однією рукою, ви, швидше за все, спотворитесь. 2) кістки дітей мають багато ділянок хряща, де продовжується ріст кісток. Кістки надзвичайно крихкі під час росту. У період росту можуть утворюватися різні відхилення від нормальної форми кістки, що сповільнює її зростання. Розглянемо особливості будови різних частин скелета. Це має бути насамперед при навчанні дітей і підлітків [3; 56].

Для хребта дітей і підлітків характерні процеси росту і розвитку, які протікають у кілька етапів. 1) від народження до другого року життя – фаза інтенсивного росту, в якій щорічний приріст довжини досягає 10 см. 2) від 3 до 15 років – період повільного росту, в якому середньорічний приріст довжини зменшується до 1 см. 3) від 16 до 25 років – у другому періоді прискореного росту середньорічна довжина приросту зменшується і знову збільшується від 1,8 до 2 см. Повне окостеніння хребців відбувається у віці від 23 до 26 років [57].

Хребет дорослої людини демонструє фізіологічне викривлення, лордоз і кіфоз. Вони поступово формуються на першому році життя, коли дитина починає тримати голову, сидіти і стояти. Однак їх закріплення відбувається значно пізніше, в шийно-грудному відділі в 6–7 років, а в поперековому – в 12 років. Імовірність розвитку сколіозу, сутулості та інших проблем з поставою особливо висока в молодшому та середньому шкільному віці. Вчителі фізкультури повинні вміти виявляти та індивідуалізувати дітей зі сколіотичними позами [49; 50].

Жіночий таз – у віці від 17 до 25 років крижові хребці зростаються, утворюючи одну кістку. У дітей і підлітків таз, лобкова кістка і сіднична кістка таза з'єднані між собою хрящовим симфізом за допомогою хрящової тканини. Самі кістки також мають багато ділянок хряща. Повне окостеніння і

зрощення кісток тазу відбувається у віці від 18 до 20 років, але інтенсивні фізичні навантаження та тривала неправильна постава можуть спричинити затримку росту та затримку росту таза, що особливо небезпечно для дівчаток. Етапи розвитку кісток тазу: 1) від народження до 2 років – інтенсивний ріст і розвитку. 2) від 2 до 12 років – сповільнюється ріст кісток, але відбувається формування грудей. Зокрема, розвиток молочних залоз інтенсивніше відбувається у віці від 2 до 7 років, але дещо повільніше у віці від 7 до 12 років. Формування грудей завершується до 12–13 років і надалі тільки збільшується в розмірах. 3) 12–16 років – триває інтенсивний ріст, який остаточно припиняється в 20 років. Це означає, що груди дітей, особливо молодших класів, пружні і пружні. Неправильна поза сидючи або затягування широким поясом може спричинити такі деформації грудей, як вивернуті або запалі груди [12; 25; 50].

Новонароджені діфізи мають одну довгу кістку. Більшість епіфізів і губчастих кісток складаються з хрящової тканини, тому вони довгі. В одних кістках під час внутрішньоутробного розвитку, а в інших вже після народження з'являються точки окостеніння, на епіфізах, які поширюються по всьому епіфізу. До 7–8 років між діфізом і кісткою залишається вузький простір, заповнений шаром хряща.

Епіфізарний хрящ є епіфізарною тканиною. Після статевого дозрівання, у віці від 19 до 23 років у чоловіків і від 17 до 21 років у жінок, окостеніння припиняється ріст кісток. Спостерігається тенденція до того, що ці терміни омолоджуються. Хрящова тканина складає кістки зап'ястя новонародженого. Для визначення біологічного віку дитини використовується стан окостеніння. До шести-семи років зап'ясток повністю окостеніє.

Через особливості будови скелета дітей і підлітків одностороннє статичне навантаження вважається небезпечним для правильного росту і формування кісткової тканини. Однак регулярні фізичні вправи, такі як плавання та відпочинок, а також корекційна гімнастика, вважаються корисними [32; 64].

Скелетні м'язи дітей і підлітків. Діти мають скелетні м'язи, які відрізняються від дорослих за розміром, масою, будовою та силою. Так, у новонароджених відносна м'язова маса становить 25% маси тіла. У 8 років вона зменшується до 27,2%, у 12 років досягає 29,4%, у 15 років до 32,6%. У дорослих вона становить від 39 до 40 відсотків, а у спортсменів – від 40 до 50 відсотків. Діаметр міоволокон при народженні не перевищує 20 мкм. У дитинстві та підлітковому віці розмір м'язів живота повинен збільшитися в середньому в двадцять разів, щоб досягти дорослого розміру [8].

М'язи стають товщими та довшими. Утворення нових саркомерів збільшує довжину м'язових волокон. Гормон росту контролює цей процес. Інсулін також необхідний, оскільки він сприяє транспорту амінокислот, синтезу білка на рівні м'язових волокон і запобігає розпаду білка. Розтягнення м'язів, яке виникає в результаті росту кісток, також сприяє утворенню нових саркомерів. М'язова сила збільшується нерівномірно з віком [28].

М'язова сила розвивається в два етапи: 1) м'язова сила поступово зростає перед статевим дозріванням. 2) у підлітковому віці нестабільний; вважається, що цей приріст фізичної сили у хлопчиків пов'язаний із виробленням гормону тестостерону, який збільшується під час статевого дозрівання. Більшість авторів вважають, що кількість міоволокон у м'язах людини не збільшується після народження [26].

Міцність збільшується завдяки потовщенню існуючих волокон. Але існує теорія, що кількість м'язових волокон може збільшуватися в онтогенезі. Склад м'язового волокна успадковується від 93 до 99 відсотків, а тип м'язового волокна змінюється лише від 5 до 6 відсотків під час тренування. М'язи дітей тонші і складаються з більшої кількості сполучної тканини з еластичними волокнами. Вони прикріплені до кісток далеко від осі обертання суглоба, маючи відносно короткі та широкі сухожилля. Діти мали більшу частку саркоплазми, менше міофібрил і менше міоглобіну в м'язових волокнах. Нервові закінчення мозку примітивні. З віком у м'язовому волокні

збільшується кількість міофібрил, а вміст саркоплазми і міоглобіну зменшуються. Розширюються рухові нервові закінчення м'язів. Змінюється тип розгалуження судин [50].

Між одинадцятью і чотирнадцятью роками м'язи закінчують формуватися. У цьому віці м'язи людини мають структуру, подібну до м'язів дорослої людини, але їхні розміри та сила значно зменшуються. Розвиток кожної групи м'язів у дитини є індивідуальним. Великі м'язи тулуба та кінцівок, які використовуються в рухах рук, ніг і ходьби, зазнають значного розвитку протягом перших років життя, а дрібні м'язи кистей недостатньо розвинені, тому неможливо точно рухати кистями та пальцями. Після восьми років темп зростання всіх м'язів прискорюється [49; 71].

1.4. Класифікація засобів відновлення фізичної працездатності. Механізми впливу на прискорення процесу відновлення

В спорті виділяють декілька груп рекреаційних можливостей: освітні, психологічні та медико-біологічні. Існування окремих груп не означає відокремлене та ексклюзивне використання ресурсів лише однієї групи. Для досягнення оптимальної швидкості процесу відновлення потрібно комплексно використовувати різні групи заходів [10].

Найважливішим методом лікування є комплекс виховних заходів. До них відносяться заходи, пов'язані з процесами навчання та навчання:

1. Збалансоване планування мікроциклів та макроциклів;
2. Індивідуалізація тренувального процесу;
3. Хвилеподібність та варіативність навантаження;
4. Перемикання;
5. Різноманітність тренувань;
6. Введення та оптимізація мікроциклів відновлення та днів відпочинку окремих тренувань: 1) індивідуалізація розминки. 2) наявність останньої

частини. 3) дотримання раціональної послідовності вправ для активного відновлення та релаксації [68].

Навчальний інструмент дозволяє оптимізувати тренування, встановлюючи режим і оптимально поєднувати навантаження з відпочинком, що прискорює процес відновлення. З іншого боку, правильна структура підготовчої частини уроку допомагає учням тренуватися та працювати ефективно під час уроку. Розминка є одним із способів навчання. Вона має фізичне значення –підвищити збудливість нервових процесів, активізувати дихання та кровообіг, прискорити обмінні процеси та покращити функціональність м'язів. Останній етап уроку також важливий і може прискорити одужання. Дослідження вчених показали, що активний відпочинок, як-от зміна діяльності або зменшення інтенсивності роботи, прискорює відновлення. Центральні механізми перемикання активності на інші центри при збереженні високого рівня діяльності центральної нервової системи, периферичні механізми підтримки високого кровообігу в працюючих м'язах є основою активного відновлення [32; 71].

Найбільшого поширення набув комплекс медико-біологічних засобів, що враховують збалансоване харчування, оздоровчу фізкультуру, водолікування, різні види масажу, застосування лікарських засобів. Елементи раціонального харчування включають:

1. Забезпечення організму спортсмена достатньою кількістю калорій;
2. Дотримання принципів збалансованого харчування;
3. Підбір відповідних форм харчування;
4. Використання індуктивної дії продуктів;
5. Вибір відповідного плану харчування та його модернізація під тренувальний процес;
6. Використання вибору дієти для контролю ваги у спортсменів [50].

Фізіотерапевтичні процедури включають:

1. Електрофорез (введення в організм людини лікарських речовин в шляхом пропускання постійного електричного струму через неушкоджену

шкіру або слизові оболонки; має протизапальну, знеболювальну та антибактеріальну дію);

2. Синусовий струм – болезаспокійливий, протизапальний ефект;
3. Магнітотерапія (вплив низькочастотного змінного магнітного поля);
4. Ультразвук (механічна вібрація);
5. Аплікація парафінового озокериту ;
6. Мікрохвильова терапія [50].

Гідропроедури (залежно від температурних, хімічних і механічних чинників) включають:

1. Душ – заспокійливий, мобілізуючий, масажний;
2. Ванно – гігієнічний, загальнозміцнюючий, лікувальний;
3. Сауна і лазня [10; 50].

Термічні, хімічні та механічні фактори впливають на гідропроееси. На це організм реагує різноманітними реакціями. Це включає зміни в шкірі, серцево-судинній, нервовій, гормональній та м'язовій системах, енергетичному обміні, процесах окиснення та відновлення тощо. За допомогою цих процедур у кору головного мозку надходять потужні аферентні імпульси від рецепторів шкіри, слизових оболонок, кровоносних судин і внутрішніх органів. Функції внутрішніх органів, таких як судини головного мозку, легені, шлунок і ендокринні залози також змінюють шкірно-вісцеральні рефлекси.

Гідротерапія покращує кровопостачання тканин, прискорює окислювально-відновні процеси, виводить метаболіти та сприяє усуненню харчових розладів. Гарячі ванни збільшують кровообіг і обмін речовин. Наприклад, гаряча ванна збільшує кровообіг у нижніх кінцівках у шість-вісім разів, покращує живлення, сприяє розслабленню м'язів і покращує імунні процеси (покращує фагоцитоз) [10; 66].

Масаж як лікувальний метод можна застосовувати в різних способів (відновлювальний, стимулюючий, лікувальний), його також використовують в різних варіаціях: 1) частковий, 2) підводний масаж, 3) вібраційний масаж,

4) масаж заснований на механічному впливі на тканини, зміні температури тканин, впливі на нервову систему через аферентний ріст і шкірно-вісцеральні рефлексі.

Серед фармакологічних препаратів можна виділити:

- a. Заспокійливі, стимулятори(впливають на центральну нервову систему);
- b. Впливають на серцево-судинну систему;
- c. Покращують функцію нирок і печінки;
- d. Впливають на метаболізм тканин.

Речовини, що впливають на кровотворення та стимулюють кровотворення: 1) гормони, 2) анаболічні стероїди, 3) харчові добавки, вітаміни та ін., 4) адаптогени (женьшень, арія маньчжурська, заманіхахай, золотий корінь, лимонник китайський, елеукок) [32].

Психологічні фактори включають: 1) заходи психічної профілактики (техніки психологічної регуляції – методи аутотренінгу, пропозиції), 2) заходи психічного здоров'я (різні періоди відпочинку, популярні культурні заходи, комфортні умови проживання), 3) психотерапія, техніки дихання, розслаблення м'язів.

За допомогою психологічних засобів можна зменшити психічне та емоційне напруження, зняти депресію та швидше відновити втрачену нервову енергію. При цьому стабілізується діяльність системи живлення організму спортсмена, змінюються показники серцево-судинної системи, дихальної системи, м'язовий тонус. Характер застосування відновлювальних заходів визначається завданнями навчально-тренувального процесу, ситуацією розгортання спортсмена, функціональним станом, матеріально-технічними можливостями [32; 66].

1.5. Використання гіпоксичних тренувань у підготовці спортсменів. Загальний вплив гіпоксичних тренувань на різні системи організму

Вплив на серцево-судинна систему: під час виконання фізичної роботи збільшуються ударний об'єм серця (УОС), хвилинний об'єм і частота серцевих скорочень; при інтенсивному навантаженні хвилинний об'єм серця може зрости в кілька разів, а коефіцієнт утилізації кисню — істотно підвищуватися. При інтенсивній роботі коефіцієнт утилізації кисню збільшується у ~ 3 рази, а доставка кисню до тканин у результаті змін серцевої діяльності й утилізації може збільшуватися суттєво, що забезпечує зростання метаболізму під час навантаження у десятки разів [23].

Дихальна систему і газообмін: тренування сприяють змінам у роботі дихальної системи: збільшення хвилинного об'єму дихання, посилення газообміну, що разом із серцево-судинними змінами підвищує доставку кисню і його використання тканинами. У посібнику це розглядається в контексті фізіологічних механізмів адаптації до навантажень.

Також варто зазначити вплив на перерозподіл регіонального кровотоку та капіляризація, який характеризується значним перерозподіленням кровотоку – збільшенням перфузії працюючих м'язів. Інтенсивна робота стимулює зміни мікроциркуляції – це один з основних механізмів забезпечення тканин киснем під час роботи.

Метаболічні зміни – у тренуваних людей при інтенсивній діяльності метаболізм може зростати у 15–20 разів порівняно з рівнем основного обміну [23].

Вплив гіпоксичних тренувань на організм юних спортсменів. Юний організм має високий рівень пластичності фізіологічних систем, тому адаптаційні процеси до гіпоксії відбуваються швидше, але водночас він є чутливішим до перевантажень. Це означає, що для дітей і підлітків важливо дотримуватись щадних методичних параметрів при використанні гіпоксичних засобів.

Регулярні гіпоксичні впливи сприяють розвитку механізмів зовнішнього дихання, підвищенню життєвої ємності легень (ЖЄЛ),

покращенню механіки дихання, а також більшій ефективності газообміну у легенях і тканинах.

Одним із ключових ефектів гіпоксії, що має значний вплив на організм юних спортсменів, є стимуляція еритропоезу — процесу утворення еритроцитів у кістковому мозку. Це відбувається через підвищення секреції еритропоєтину — гормону, який активується в умовах кисневого дефіциту. Внаслідок цього з кількість еритроцитів та рівень гемоглобіну значно більшується, підвищується киснева ємність крові, покращується транспорт кисню до робочих м'язів і мозку, розвивається стійкість до втоми при тривалих навантаженнях. Кровоносна система юних спортсменів активно розвивається і гіпоксичні стимули при правильному дозуванні можуть підсилювати природні процеси росту та розвитку.

Гіпоксичні впливи є потужним тренувальним стимулом для органів дихання. Юні спортсмени у відповідь на періодичну нестачу кисню вчаться регулювати частоту та глибину дихання, що підвищує ефективність вентиляції легень. У наслідок цього збільшується: життєва ємність легень (ЖЄЛ), максимальна вентиляція легень, сила дихальної мускулатури, здатність утримувати дихання (апное). Ці адаптації особливо цінні для юних плавців, у яких дихання обмежене фазами циклу рухів і потребує високого рівня контролю.

Дозована гіпоксія впливає на морфофункціональний розвиток серця і судинної системи. У юних спортсменів гіпоксичні стимули сприяють: збільшенню ударного об'єму серця, підвищенню резервних можливостей міокарда, покращенню периферичного кровообігу, розвитку капілярної мережі у м'язовій тканині, економізації діяльності серця у стані спокою. Разом це призводить до покращення аеробних можливостей організму — головного чинника витривалості.

Під впливом гіпоксичних тренувань м'язи юних спортсменів зазнають метаболічних перебудов, спрямованих на більш ефективне використання кисню. Формується економний тип енергозабезпечення, який

характеризується: підвищенням активності окисних ферментів у мітохондріях, збільшенням кількості мітохондрій у м'язових волокнах, зміщенням енергетичного балансу в бік аеробних процесів, зниженням накопичення молочної кислоти при роботі. Такі зміни дозволяють юним спортсменам довше підтримувати інтенсивну роботу без перевтоми, що є надзвичайно важливим у видах спорту з високими вимогами до витривалості (зокрема, у плаванні, бігу, веслуванні, лижному спорті).

Помірна гіпоксія діє як помірний стресор, який активізує центральну нервову систему і вдосконалює механізми регуляції рухової діяльності. Це сприяє підвищенню координації рухів, поліпшенню саморегуляції дихання і серцевого ритму, збільшенню стійкості до психофізіологічної втоми. Водночас надмірна гіпоксія може викликати зниження концентрації, запаморочення, дратівливість, що є проявом перевантаження нервової системи, тому контроль інтенсивності є обов'язковим.

Використання гіпоксичних тренувань у дітей і підлітків має бути поступовим і дозованим. Основні методичні принципи, яких слід дотримуватись: попередня медико-біологічна оцінка стану здоров'я, поступове зниження рівня кисню (гіпоксична експозиція), суворий контроль ЧСС та дихання, проведення гіпоксичних процедур після або під час загальнофізичних тренувань, а не на тлі втоми, забезпечення достатнього відновлення між сеансами. Тільки за таких умов гіпоксичні тренування будуть безпечними та ефективними для формування високого рівня аеробної працездатності у юних спортсменів [23].

Методичні підходи, які слід використовувати при гіпоксичних тренуваннях. Гіпоксичне тренування бажано здійснювати в умовах нормального атмосферного тиску. Навантаження повинно бути дозованим, тренування проводяться за принципом поступовості з контролем функціональних показників (спірографія, пульсометрія, велоергометрія) для уникнення перенавантаження.

Також слід розглядати використання в інтервальній форма: чергування навантажень з гіпоксичним компонентом і періодів відновлення. Це дозволяє створити умовний кисневий дефіцит, стимулювати адаптацію та водночас не перевантажувати дитячий організм.

Необхідно проводити контроль ефективності використовуючи методи педагогічного експерименту, тестуваннями фізичної і функціональної підготовленості, для оцінювання динаміки показників кожного спортсмена [12; 64].

Висновки до розділу 1

1. У молодшому віці для дітей найважливішим аспектом занять є емоційна складова, тому важливо проводити заняття у більш ігровій формі. На противагу цьому вже у підлітковому віці можна давати завдання на самостійне виконання, через формування дорослої свідомості та розуміння важливості виконання тих чи інших завдань.

2. Фізичні навантаження є невід'ємним елементом протягом дорослішання для формування здорового та сильного організму. Фізичне навантаження насамперед має вплив на серцевий м'яз: тренування міокарду, покращення кровообігу та зниження навантажень на серце.

3. Одним із важливих аспектів є покращення системи дихання – збільшення об'єму легень, зміцнення діафрагми, що дозволяє підвищувати насиченість організму киснем.

4. Відновлення є не менш важливою частиною тренувань, як і саме навантаження. Правильне завершення тренувань дозволяє прискорити процес відновлення організму спортсмена. Окрім фізичного відновлення повинно бути і психологічне відновлення. З його допомогою можна зменшити рівень психоемоційного напруження, пригнічення та швидке відновлення нервової енергії. У результаті вегетативні системи спортсмена залишаються стабільними.

5. Впровадження гіпоксичних тренувань у підготовку юних спортсменів є потужним засобом для розвитку адаптаційних процесів, що через розвиток дихальної системи та оптимізацію м'язового метаболізму суттєво підвищує аеробну та анаеробну продуктивність. Водночас необхідно суворо дотримуватися принципів поступовості, дозованості та постійного функціонального контролю для гарантування безпеки та максимальної ефективності розвитку молодого організму.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань в роботі були використані наступні методи:

1. Аналіз науково-методичної літератури;
2. Антропометрія;
3. Тестування загальної фізичної підготовки;
4. Дослідження швидкісної витривалості;
5. Дослідження загальної витривалості;
6. Методи математичної обробки інформації.

Аналіз науково-методичної літератури

У даній роботі було досліджено 71 джерело наукової літератури. Узагальнення літературних джерел дозволило створити цілісне уявлення про досліджувану проблему, сформулювати мету та визначити завдання роботи.

Антропометрія

У всіх випробовуваних були виміряні наступні антропометричні параметри: зріст, вага, ширина плечей, обхват талії, довжина рук, довжина

ніг, довжина тулуба, екскурсія ГК (грудної клітини). Використане обладнання: сантиметрова стрічка, ростомір, ваги.

Тестування загальної фізичної підготовки:

1. Згинання та розгинання рук в упорі на колінах: В.П. – упор руками в підлогу стоячи на колінах, руки розставлені на ширині плечей, долоні перпендикулярно до підлоги.

Випробовувані виконують 10 згинань-розгинань рук в упорі на колінах під заданий темп, за допомогою метроному, з частою виконання – 1 повторення в секунду, потім відпочинок 10 секунд, після відпочинку наступні 10 повторень у заданому ритмі.

Тест для випробовуваного закінчується, коли він вже не встигає виконувати повторення в заданому темпі, після чого фіксується загальна кількість повторень.

2. Присідання – виконується аналогічно згинанню-розгинанню рук в упорі на колінах. В.П. – стійка ноги на ширині плечей, руки зігнуті в ліктях, долоні на рівні грудей.

3. Згинання-розгинання тулуба лежачи на спині – виконується аналогічно згинанню-розгинанню рук в упорі на колінах. В.П. – лежачі на спині, долоні з'єднані в «замок» за головою, ноги зігнуті в колінах, стопи поставлені на підлогу.

Дослідження швидкісної витривалості

Для дослідження швидкісної витривалості кожному з випробовуваних необхідно було пропливти з максимальною швидкістю тест – 4 по 25 метрів кролем на спині, з відпочинком 10 секунд. Оцінка результату проводилася за рахунок порівняння середнього результату за всі 4 відрізки та індексу спеціальної витривалості у кожного випробовуваного.

Дослідження загальної витривалості

Для дослідження загальної витривалості випробовуваним необхідно було пропливти дистанцію 200 метрів кролем на спині. Оцінка результату

проводилася за рахунок аналізу у випробовуваних часу пропливання, пульсової вартості та часу відновлення після навантаження.

Методи математичної обробки інформації

Методи математичної статистики служили апаратом для активного аналізу результатів всіх досліджень.

За допомогою математичної обробки даних були розраховані наступні показники:

1. Середнє арифметичне [17];

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{n} (x_1 + \dots + x_n) \quad (2.1)$$

де x – значення величин, для яких необхідно розрахувати середнє значення; n – загальна кількість значень x (число одиниць у досліджуваній сукупності).

2. Для оцінки рівня спеціальної витривалості використовувався показник ІСВ (індекс спеціальної витривалості).

Формула ІСВ:

$$ICV = x / y \quad (2.2)$$

Де x – кращий результат випробовуваного на відрізку 25м., y – середнє арифметичне результатів кожного відрізку у тесті 4х25 м. на спині з відпочинком між відрізками 10 секунд.

3. Для визначення залежності показників один від одного використовувалася формула t – критерію Стюдента:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{m_1} + \frac{s_2^2}{m_2}}} \quad (2.3)$$

4. Для оцінки реакції організму на навантаження вимірювався показник ПВ (пульсова вартість) – різниця ЧСС (частота серцевих скорочень) до навантаження та ЧСС після навантаження.

5. Для оцінки швидкості відновлення випробовуваних визначався ЧВ (час відновлення) – час за який ЧСС випробовуваного після виконання роботи, повертається до показника ЧСС, яка була до початку роботи.

2.2. Організація дослідження

Дослідження проводилося у 2 етапи. Перший етап відбувався у період з травня 2024 по травень 2025 року, другий етап відбувався з липня 2025 року по жовтень 2025 року. Обидва етапи проводилися в офлайн форматі. Дослідження являє собою порівняння показників втоми і відновлення після навантажень різної спрямованості, які продемонстрували випробовувані у різні періоди часу з метою оцінки динаміки їхнього прогресу.

Участь у дослідженні взяли 12 дітей з Кривого Рогу віком від 10 до 15 років на загальнопідготовчому етапі тренування. Діти почали займатися плаванням з вересня 2023 року. Тренування проходили 3 рази на тиждень.

Тестування проводилося на початку та в кінці кожного етапу дослідження. Тестування у воді: пропливання тесту 4x25 м. на спині, з відпочинком 10 секунд; пропливання дистанції 200 м. на спині. Тестування загальної фізичної підготовки: згинання-розгинання рук в упорі на колінах, присідання, згинання-розгинання тулуба лежачи на спині.

РОЗДІЛ 3
РІЧНА ДИНАМІКА СПОРТИВНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ, ПОКАЗНИКІВ
ВТОМИ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ПІСЛЯ НАВАНТАЖЕНЬ РІЗНОЇ
СПРЯМОВАНОСТІ У ЮНИХ ПЛАВЦІВ

3.1. Річна динаміка показників антропометрії у дітей 10–15 років

Для дослідження динаміки розвитку випробовуваних було проведено вимірювання наступних показників антропометрії: вага, зріст, обхват талії, ширина плечей. Отримані виміри було порівняно з вимірами 2024 року та визначено їх різницю (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Показники антропометрії плавців віком 10–15 років
впродовж 12 місяців

№ Випробову- ваного	Рік народження	Вага (кг)		Різниця	Зріст		Різниця	Обхват талії		Різниця	Ширина плечей		Різниця
		2024	2025		2024	2025		2024	2025		2024	2025	
1	2010	65,4	71,2	5,8	173	175	2	67	70	3	40	43	3
2	2012	60,3	65,0	4,7	167	167	0	70	76	6	38	41	3
3	2013	58,1	62,3	4,2	162	165	3	72	79	7	34	36	2
4	2015	25,5	28,5	3,0	130	134	4	57	59	2	29	31	2
5	2015	25,6	29,5	4,0	130	134	4	53	57	4	28	31	3
6	2011	53,0	58,4	5,4	171	176	5	67	69	2	37	41	4
7	2012	45,1	50,0	4,9	156	168	12	70	72	2	34	36	2
8	2011	37,6	42,8	5,2	150	157	7	65	68	3	33	37	4
9	2012	40,5	46,9	6,4	153	162	9	62	70	8	33	37	4
10	2012	40,7	49,3	8,6	147	154	7	63	70	7	32	36	4
11	2011	85,8	90,0	4,2	177	182	5	89	94	5	39	42	3
12	2010	55,8	62,7	6,9	175	179	4	70	76	6	40	42	2

Розглянувши таблицю 3.1 у випробовуваних визначено таку зміну показників антропометрії: 1) 2015 р.н. – вага (+3–4 кг), зріст (+4 см), обхват талії (+2–4 см), ширина плечей (+ 2–3 см). 2) 2011–2013 р.н. – вага (+4,2–8,6 кг), зріст (+0–12 см), обхват талії (+2–8 см), ширина плечей (+2–4 см). 3) 2010 р.н. – вага (+5,8–6,9 кг), зріст (+2–4 см), обхват талії (+3–6 см), ширина плечей (+2–3 см).

Також, до вищезгаданих показників антропометрії проводилися заміри наступних показників: довжина рук, довжина ніг, довжина тулуба, екскурсія ГК. Отримані результати вимірювань також було порівняно з показниками антропометрії у 2024-му році (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Показники антропометрії плавців віком 10–15 років
впродовж 12 місяців**

№ Випробову- ваного	Рік народження	Довжина рук		Різниця	Довжина ніг		Різниця	Довжина тулуба		Різниця	Екскурсія ГК		Різниця
		2024	2025		2024	2025		2024	2025		2024	2025	
1	2010	175	177	2	101	101	0	72	74	2	84/80 (4)	85/82 (3)	-1
2	2012	170	171	1	97	97	0	70	70	0	85/80 (5)	91/85 (6)	+1
3	2013	166	167	1	81	82	1	81	83	2	83/81	89/88	-1

											(2)	(1)	
4	2015	132	136	4	67	68	1	63	66	3	65/61 (4)	68/64 (4)	0
5	2015	127	132	5	60	63	3	70	71	1	67/61 (6)	73/69 (4)	-2
6	2011	174	176	2	87	90	3	93	95	2	83/80 (3)	88/83 (5)	+2
7	2012	153	162	9	78	81	3	78	87	9	71/66 (5)	74/69 (5)	0
8	2011	152	160	8	76	79	3	74	78	4	73/69 (4)	75/72 (3)	-1
9	2012	155	162	7	75	80	5	78	82	4	75/71 (4)	84/79 (5)	+1
10	2012	146	152	6	73	75	2	74	79	5	74/70 (4)	79/76 (3)	-1
11	2011	172	178	6	100	102	2	77	80	3	102/96 (6)	104/98 (6)	0
12	2010	174	179	5	102	102	0	73	77	4	88/84 (4)	93/88 (5)	+1

Розглянувши таблицю 3.2 у випробовуваних визначено таку зміну показників антропометрії: 1) 2015 р.н. – довжина рук (+4–5 см), довжина ніг (+1–3 см), довжина тулуба (+1–3 см), екскурсія ГК (від -2 до 0 см). 2) 2011–2013 р.н. – довжина рук (+1–9 см), довжина ніг (+0–5 см), довжина тулуба (+0–9 см), екскурсія ГК (від -1 до +2 см). 3) 2010 р.н. – довжина рук (+2–5 см), довжина ніг (+0 см), довжина тулуба (+2–4 см), екскурсія ГК (від -1 до +1 см).

З вище зазначеного можна констатувати, що випробовувані показують нормальний, природний анатомічний та фізіологічний розвиток. Найбільший приріст зросту виявився у випробовуваних 2011–2013 років народження – а саме у випробовуваних 2012 р.н. – №7 (+12см), №9 (+9 см), №10 (+7 см), та 2011 р.н. – №8 (+7 см). Натомість найменший приріст у зрості виявився у випробовуваних 2010 р.н. – №1 (+2 см) та №12 (+4 см), 2012 р.н. – №2 (+0 см) та 2013 р.н. – №3 (+3 см).

Такі дані можна аргументувати тим, що у кожної дитини є своя індивідуальна фаза активного росту, під час якої тіло зазнає різких змін та активно розвивається. Зазвичай це перепадає на етап статевого дозрівання, а враховуючи наявність випробовуваних з розбіжністю 5 років закономірно

припустити, що найстарші діти вже могли пройти етап статевого дозрівання та активного росту, а у наймолодших він міг ще навіть не розпочатися.

Також не можна виключати фактор, що серед учасників можуть бути акселерати або ретроданті. Наразі із всіх учасників під поняття акселерат можна віднести тільки №2, порівнюючи його з іншими випробовуваними його ж віку, які показали найбільше збільшення зросту за рік, адже його показник зросту не змінився за рік, що є нетиповим для дитини його віку.

Також є закономірність, яка цілком природна. У більшості випадках – чим більше зросла вага, тим більше збільшився обхват талії. Розглядаючи зміни у довжині кінцівок та тулуба помітно, що чим більше став зріст, тим більше стала довжина кінцівок і тулуба. Звісно, воно відбулося у різній пропорційності, але сам факт цієї відповідності присутній. Це підтверджує вищезгадане твердження, що випробовувані розвиваються цілком природним шляхом.

3.2. Динаміка результатів тестувань у воді та ЗФП за рік

Після проведення всіх тестувань отримані дані було структуровано та визначено середній результат в кожному тесті у 2024-му та 2025-му роках. Також було визначено різницю середніх результатів, щоб виявити як саме спрогресували випробовувані впродовж року (рис. 3.1).

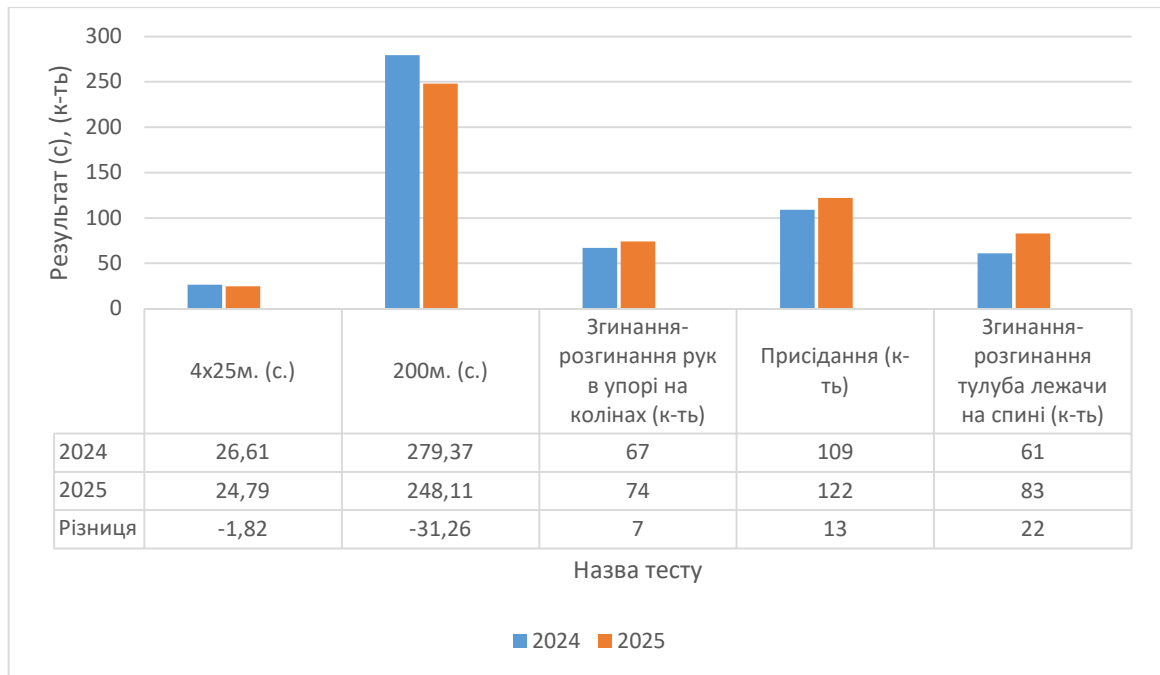


Рис. 3.1. Динаміка середніх результатів по кожному тесту за рік

Дослідивши рисунок 3.1. видно, що в усіх тестах діти показали покращення, що є закономірним процесом. З тестів ЗФП найбільший прогрес виявився у тесті згинанні-розгинанні тулуба лежачи на спині – середня кількість повторів збільшилася на 22, найменший прогрес у згинанні-розгинанні рук в упорі на колінах – збільшення середньої кількості повторень на 7, у тесті присідання середній показник зріс на 13.

З тестів, які проводилися у воді – 4x25 м. на спині та 200 м. на спині, виявлено, що найбільшого розвитку зазнали показники загальної витривалості, що перевірялися тестом 200 м. на спині (-31,26с) в середньому. Натомість результати у тесті швидкісної витривалості, яку перевіряв тест 4x25 м. на спині, склали (-1,82 с) в середньому.

Отже, серед всіх параметрів, які досліджувалися явно покращилися аеробні можливості та розвинулися м'язу кору. Такі покращення обґрунтовуються тим, що на даному рівні цих спортсменів, враховуючи загальний час який вони тренуються, показники їх витривалості розвиваються самі по собі від систематичного відвідування тренувань. Під час плавання передусім розвиваються м'язи, адже немає твердої опори і

балансування та підтримка тіла у воді здійснюється за рахунок саме цих м'язів.

Для того, щоб прослідкувати за тим, як організм випробовуваних переносить навантаження замірявся показник ПВ – кількість серцевих скорочень за хвилину до та після навантаження. Ці дані було зведено до середнього значення в кожному тесті та порівняно різницю між середньою пульсовою вартістю у 2024-му та 2025-му роках (рис. 3.2).

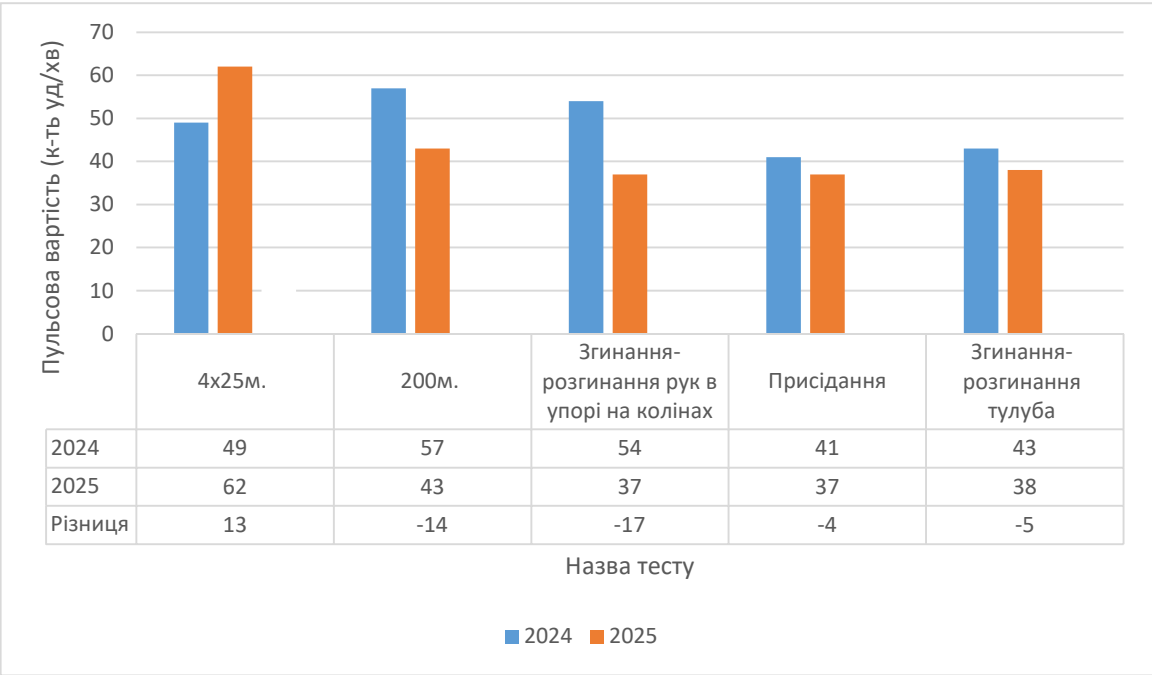


Рис. 3.2. Динаміка середніх показників пульсової вартості по кожному тесту за рік

Розглянувши рисунок 3.2 помітно, що ПВ за рік у випробовуваних зменшилася в усіх тестах, окрім 4x25 м. на спині – у ньому результат середньої ПВ між учасниками зріс з 49 до 62 уд/хв. Зменшення ПВ показує, що випробовувані стали легше переносити навантаження, що показує підняття рівня їхньої тренуваності. Факт того, що ПВ зменшилася у тесті в воді і у вправах ЗФП показує їх розвиток як у майстерності плавати, так і в їхній загальній фізичній підготовці.

Також замірявся ЧВ для визначення швидкості відновлення випробовуваних до вихідного стану. Отриманий час зазначався в секундах.

Був врахований середній ЧВ по кожному тесту та порівнянно цей показник у 2024-му та 2025-му роках (рис. 3.3).

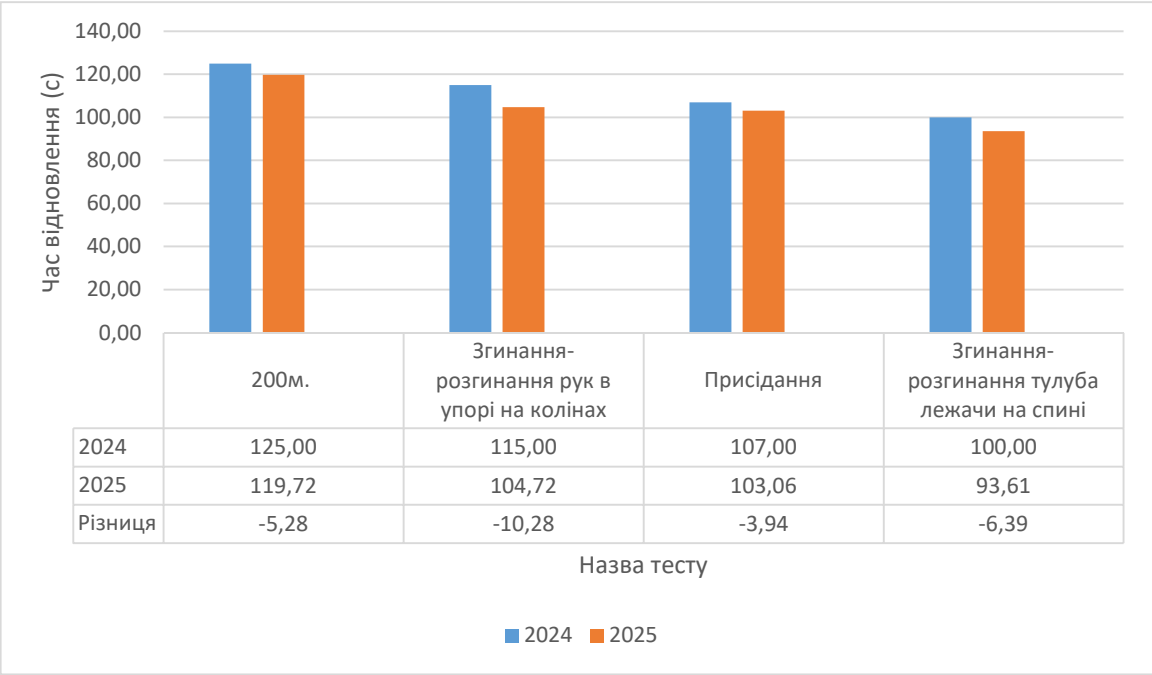


Рис. 3.3. Динаміка середніх показників часу відновлення по кожному тесту за рік

Проаналізувавши рисунок 3.3 можна прийти до висновку, що ЧВ також зменшився в усіх тестах, окрім тесту 4x25 м. на спині. Зниження показників ЧВ доводить, що механізми відновлення, розщеплення лактату покращилися. Це підтверджує вищезазначену тезу про підвищення рівня тренованості випробовуваних, адже саме те, як швидко спортсмен відновлюється після навантаження, є одним із критеріїв для оцінки рівня тренованості.

ЧВ знизився в усіх тестах. Найбільше покращення відбулося в тесті згинання-розгинання рук в упорі на колінах (-10,28 с), найменше – в тесті присідання (-3,94 с).

Необхідністю також було визначити у випробовуваних кращий результат пропливання відрізка 25 м. на спині. Цей показник в подальшому застосовувався для визначення ІСВ у випробовуваних. Також він являє собою критерій оцінювання спринтерських можливостей учасників (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Динаміка кращих результати на відрізку 25 метрів на спині за рік

№ випробовуваного	Рік народження	Результат (с)		Різниця
		2024	2025	
9	2012	22,54	19,07	-3,47
11	2011	20,32	19,73	-0,59
6	2011	20,96	19,81	-1,15
12	2010	21,31	19,94	-1,37
2	2012	22,94	20,20	-2,74
10	2012	22,95	21,07	-1,88
8	2011	26,12	21,10	-5,02
1	2010	23,10	22,80	-0,30
4	2015	24,10	23,09	-1,01
7	2012	30,15	23,10	-7,05
5	2015	26,53	25,44	-1,09
3	2013	29,60	28,90	-0,70

Розглянувши таблицю 3.3 видно, що результати у спринтерському плаванні також спрогресували у всіх випробовуваних. Найбільш явний прогрес виявився у трьох учасників: №7 (-7,05 с), №8 (-5,02 с) та №9 (-3,47 с). Такий різкий приріст у результатах можна пояснити приростом у їхньому зрості за рік, що в свою чергу спричинило найбільше зростання довжини рук: №7 (+9 см), №8 (+8см), №9 (+7 см), та довжини ніг: №7 (+3 см), №8 (+3 см), №9 (+5 см).

З цих даних можна зробити висновок, що показник приросту у зрості, який впливає дотично на довжину рук та ніг спортсменів, є дуже важливим фактором, який дає можливість ефективно покращувати результати у плаванні.

Натомість, плавці, які показали найменший приріст у результаті – це №1 (-0,30 с), №3 (-0,70 с) та №11 (-0,59 с). У перших двох відповідно до результатів виявилися менші показники приросту у зрості: №1 (+2 см), №3 (+3 см), у довжині рук: №1 (+2 см), №3 (+1 см) та довжині ніг: №1 (+0 см), №3 (+1 см). А ось у №11 не дивлячись на те, що приріст у зрості (+5 см) та довжині рук (+6 см), що знаходяться в середньому діапазоні порівнянно зі всією вибіркою учасників, результат не зазнав значного прогресу. Можна

припустити, що на це вплинула маса його тіла, яка за рік збільшилася на 4,6 кілограми та становить 90 кілограм.

Отже, підсумовуючи вищезазначене, отримано інформацію, яка підтверджує, що найбільший вплив на прогресування швидкісних можливостей юних плавців має показник приросту у зрості, що в свою чергу збільшує довжину рук та ніг у спортсменів, що є дуже важливими факторами для спринтерського плавання.

Наступним кроком було дослідження показників швидкісної витривалості кожного випробовуваного. Результат формувався шляхом визначення середнього результату після пропливання всіх відрізків у тесті 4х25 м. на спині. Отримані результати тесту у 2025 році було порівняно з результатами 2024-го, також була визначена різниця цих результатів, щоб дослідити розвиток швидкісної витривалості в учасників (рис. 3.4).

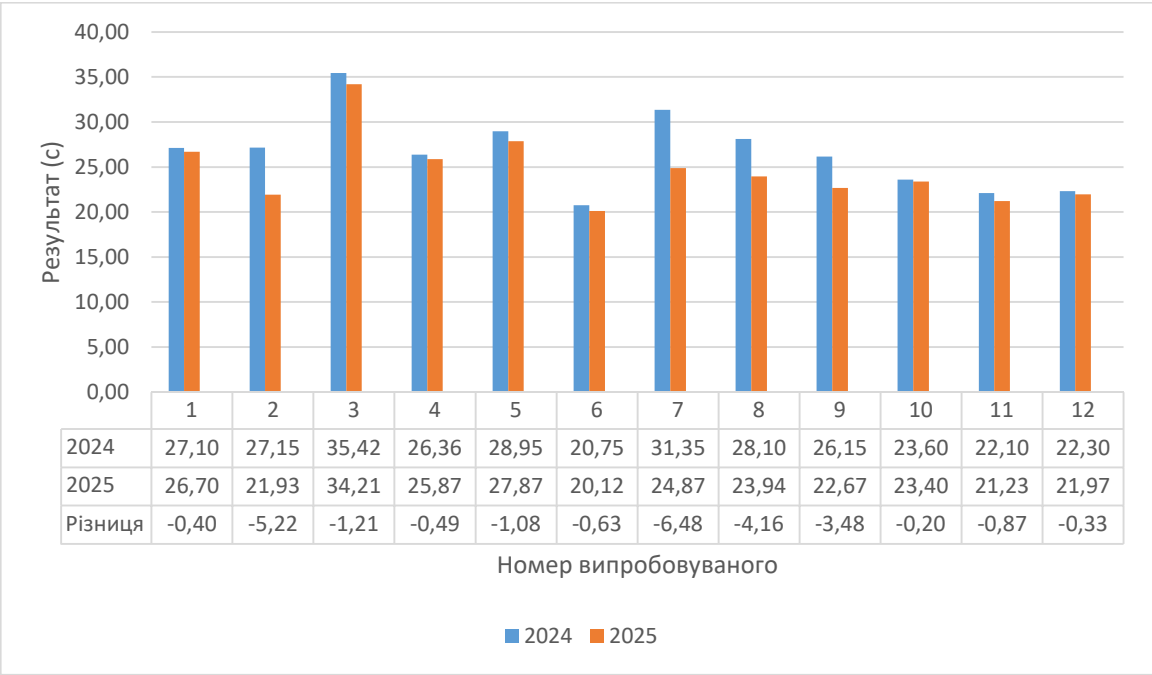


Рис. 3.4. Динаміка результатів у тесті 4 х 25м. на спині за рік

Дослідивши рисунок 3.4. отримано дані, які підтверджують, що за рік всі випробовувані спрогресували у показниках швидкісної витривалості, так само як і у спринтерському плаванні. Найбільше покращення продемонстрували ті самі випробовувані, що і на відрізку 25 м. на спині – №7 (-6,48 с), №8 (-4,16 с), №9 (-3,48 с) та випробовуваний №2 (-5,22 с). Такі

великі покращення випробовуваних №7, №8 та №9, на тлі інших, можна обґрунтувати їхнім покращенням у спринтерському плаванні за рахунок приросту у зрості і тим, що за рік разом і з максимальною швидкістю в них підвищилася загальна швидкість їхнього плавання, на тлі інших.

Випробовуваного №2 варто розглянути окремо в цій ситуації. Оскільки, саме спринтерські можливості в нього розвинулися не так явно, на відміну від перших трьох спортсменів, тому можна сказати, що в нього явно покращилися показники саме швидкісної витривалості. Обґрунтувати це можна тим, що під час фази активного росту у дітей під впливом видовження тіла та кінцівок відбувається перерозподіл м'язових та жирових тканин. Це може слугувати причиною тимчасового зниження координаційних, швидкісних та технічних вмінь. А оскільки у №2 за рік зріст не змінився, тому не відбулося цього перерозподілу м'язових та жирових тканин, він не втрачав координаційні, швидкісні та технічні вміння, а тільки розвивав їх, що і призвело до покращення результату у тесті 4x25 м. на спині (-5,22с).

З метою дослідити розвиток можливостей загальної витривалості випробовуваних було проведено тест 200 м. на спині. Отримані результати за 2024 та 2025 роки було співставлено та виявлено їх різницю, у кожного учасника. Результати тесту зазначалися в секундах та мілісекундах (рис. 3.5).

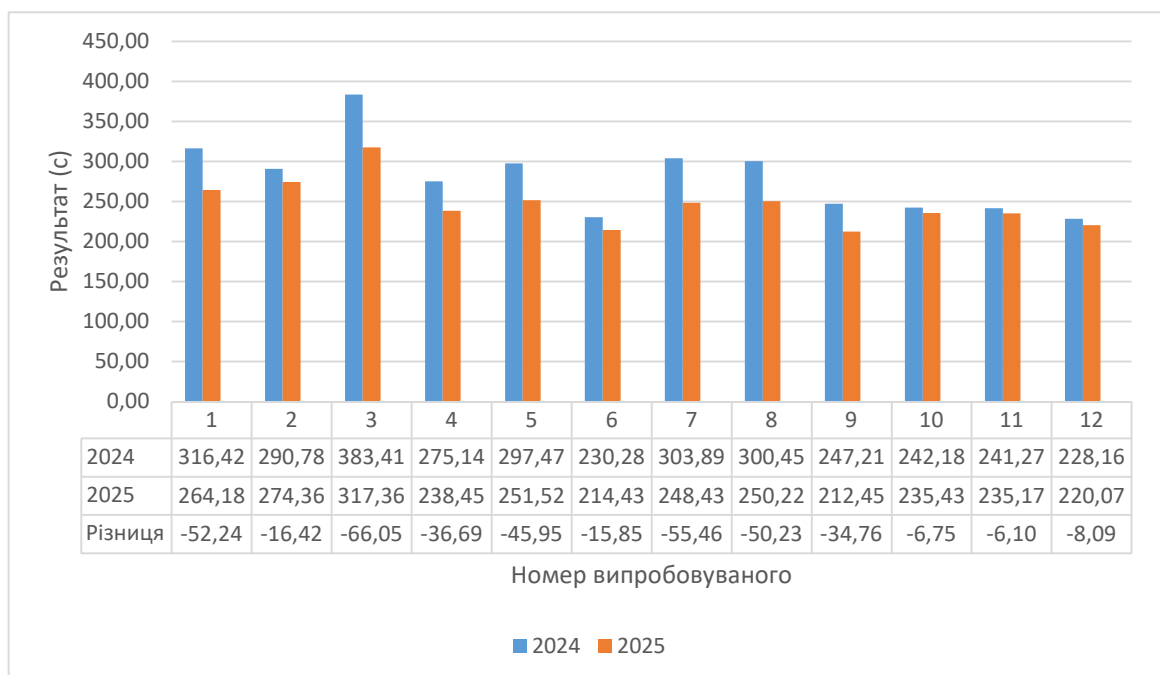


Рис. 3.5. Динаміка результатів у тесті 200м. на спині за рік

Проаналізувавши рисунок 3.5 отримано дані, які показують, що загальна витривалість всіх спортсменів також зросла, але утворився великий діапазон цього покращення у результатах. Для зручнішого аналізу в цьому випадку поділимо результати на 3 групи:

1) Найменший прогрес – випробовувані №10 (-6,75 с), №11 (-6,10 с) та №12 (-8,09 с).

Аналізуючи цих трьох випробовуваних бачимо, що прогрес у них відбувся, але він не настільки істотний, порівняно з іншими. Це можна пояснити їхніми антропометричними даними, а саме вагою. Випробовувані №10 та №12 мають два найбільші показники збільшення ваги за рік (+ 8,6 кг. та 6,9 кг. відповідно), а №11 загалом має найбільшу вагу серед всіх учасників (90 кг). Отже, цим учасникам з їхньою вагою найважче пересуватися у воду, поміж інших, у них це забирає більше фізичних зусиль. Відповідно, коли стоїть задача пропливти довгу дистанцію з цим краще справляються більш легкі спортсмени, у яких запасу їхньої витривалості вистачить на більший час, через менші фізичні зусилля, які їм необхідно докласти для пересування у водному середовищу.

2) Середній рівень прогресу – випробовувані №2 (-16,42 с) та №6 (-15,85 с)

Розглядаючи цих випробовуваних почнемо з їх антропометричних даних – приріст зросту та довжини кінцівок і тулуба. У випробовуваного №2 зріст за рік абсолютно не змінився, так само як довжина ніг і тулуба. Єдине зрушення відбулося у довжині рук (+1 см). Але така незначна зміна не має такого великого впливу на результат, його покращення результату можна обґрунтувати, збільшенням швидкості спринтерського плавання, що в свою чергу спричинило зростання загальної швидкості при плаванні на довгій дистанції. А також те, що за рік у цього випробовуваного не було зрушень у організмі, які могли б спричинити змінення пропорцій м'язових та жирових тканин.

Повертаючись до випробовуваного №6, його покращення можна пояснити протилежно до випробовуваного №2. У №6 приріст зросту становить (+5 см), довжина рук (+2 см), довжина ніг (+3 см) та довжина тулуба (+2 см). У цьому випадку витягнулося як тіло загалом, так і кінцівки, що дає потужний поштовх у прогресуванні, адже чим вище зріст спортсмена, тим менший його лобовий опір до води. А чим довше кінцівки, тим ефективнішим є гребок та удари ногами у воді.

Отже, покращення результату випробовуваного №6 у тесті 200 м. на спині можна повністю обґрунтувати змінням його антропометричних показників за рік.

3) Найбільший прогрес – випробовувані №1 (-52,24 с), №3 (-66,05 с), №4 (-36,69 с), №5 (-45,95 с), №7 (-55,46 с), №8 (-50,23 с) та №9 (-34,76 с)

Обґрунтувати покращення номерів 1, 3, 4, 5 можна тим, що саме у цих чотирьох випробовуваних збільшилася кількість тренувань на тиждень, порівняно з минулим роком – з 2 до 3 тренувань. Оскільки збільшення кількості тренувань несе за собою, насамперед, збільшення загального об'єму проплитого за тиждень, то першим показником, який зазнає змін стає саме показники загальної витривалості, який і досліджує тест 200 м. на спині. Що ж стосується решти учасників з цієї групи – випробовуваного №7, 8 та 9. Їх покращення можна аргументувати, знову ж таки спираючись на їхній приріст у зрості, та збільшення довжини кінцівок. Особливо довжина рук, яка дає велику перевагу у плаванні.

Одночасно з тестуваннями у воді проводилося тестування загальної фізичної підготовки. Одним із тестів було згинання-розгинання рук в упорі на колінах. Він проводився з метою оцінити м'язи верхніх кінцівок. Отримані результати у 2025-му році було співставлено з результатами 2024-го року та вираховано різницю, для оцінки виявлених покращень у кількісному вигляді (рис. 3.6).

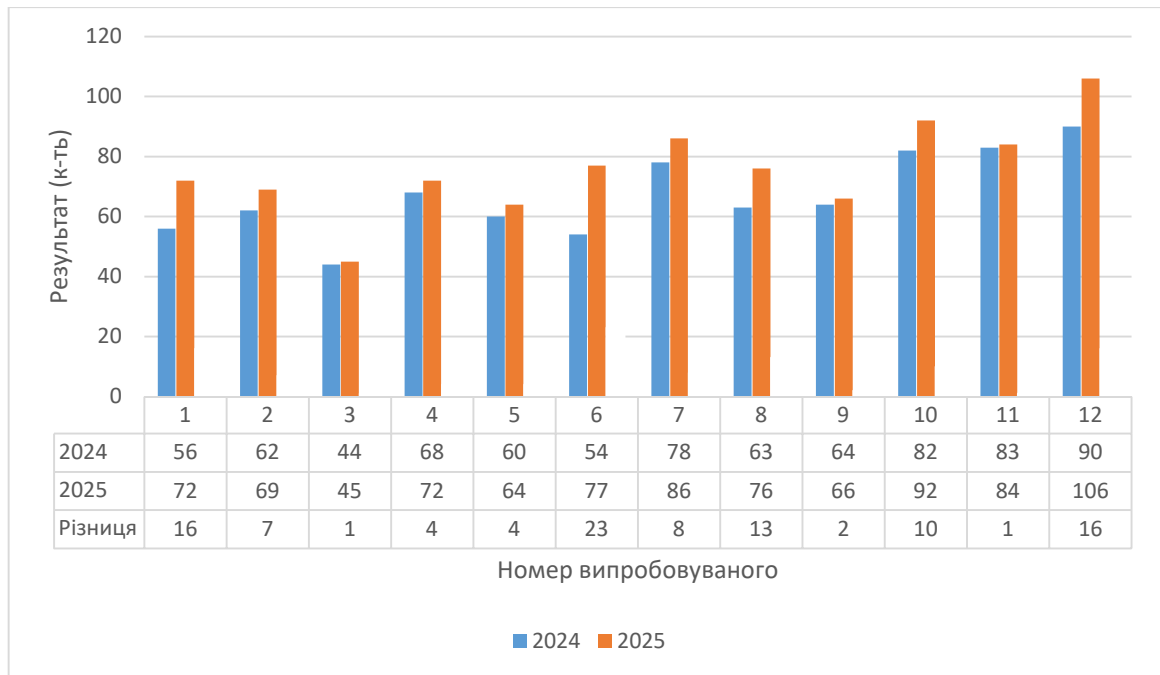


Рис.3.6. Динаміка результатів у тесті згинання-розгинання рук в упорі на колінах за рік

Розглянувши рисунок 3.6 видно, що результати покращилися у всіх випробовуваних. Найбільше покращення результатів виявилось в учасників: 2010-го року народження – №1 (+16) та № 12 (+16), і 2011-го року народження – №6 (+23) та №8 (+13). В той же час найменше покращення продемонстрували учасники: 2013-го року народження – №3 (+1), 2011-го – №11 (+1) та 2012-го – №9 (+2).

Причиною такої розбіжності у результатах дітей приблизно одного віку можуть слугувати зміни антропометрії за рік. Випробовуваний №3, 2013-го року народження, він на 2–3 роки молодший за дітей, що показали найкращі результати. Це дає підґрунття вважати, що його загальна мускулатура не настільки розвинулась та силові можливості слабші. Домінацію більш старших дітей можна пояснити тим, що у них більш розвинена мускулатура. Щодо випробовуваних №9 та №11, їх незначне покращення можна обґрунтувати вагою їхнього тіла. У №11 загалом найбільша вага серед всіх учасників – 90 кілограмів, тобто йому фізично найважче виконувати вправи з особистою вагою, а у №9 вага збільшилася на 6,4 кілограми, а зріст на 9 сантиметрів. Така зміна пропорцій його тіла та

перерозподіл м'язових і жирових тканин могли призвести до тимчасового зниження координаційних та технічних вмінь, що могло вплинути та такий низький приріст результату.

Наступним тестом ЗФП були присідання. Вони проводилися з метою оцінити м'язи нижніх кінцівок. В цьому тесті також було порівняно результати кожного випробовуваного у 2024-му та 2025-му роках і вираховано різницю цих результатів для оцінки покращень учасників в кількісному вигляді (рис. 3.7).

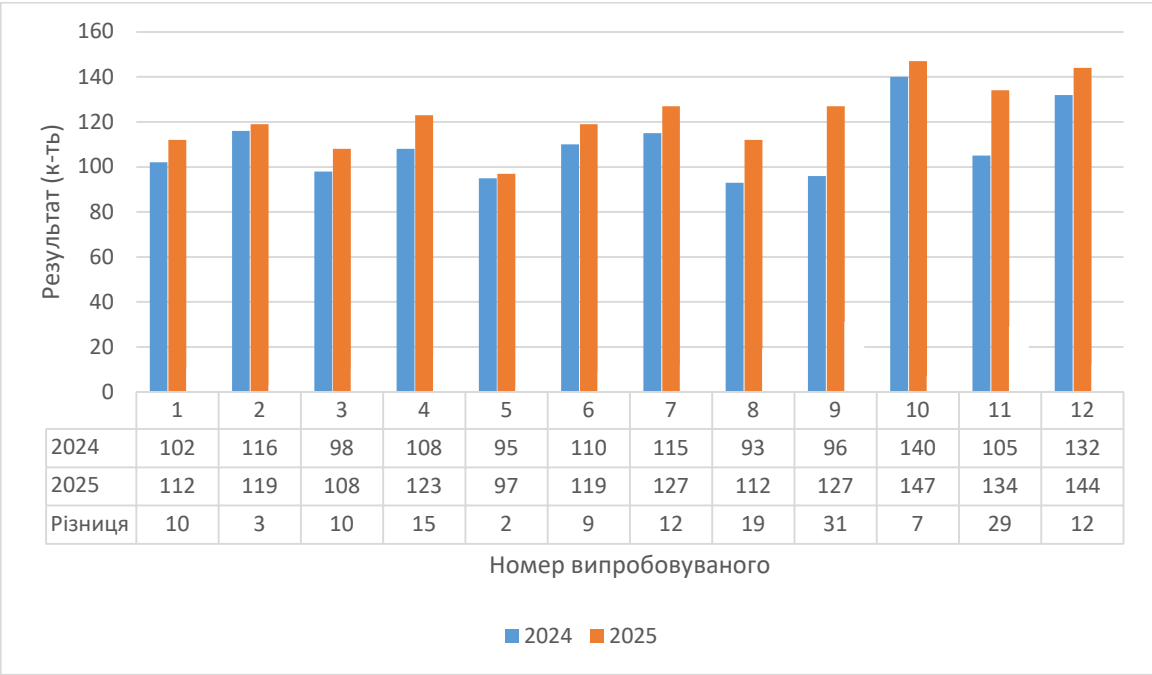


Рис. 3.7. Динаміка результатів у тесті присідання за рік

Проаналізувавши рисунок 3.7 видно, що найкращий прогрес продемонстрували учасники: 2012-го року народження – №9 (+31) та 2011-го року народження – №11 (+29) і №8 (+19). Найменший прогрес виявився у випробовуваних: 2015-го року народження – №5 (+2), 2012-го – №2 (+3) та №10 (+7).

Одним із можливих факторів, що повпливали на результати може слугувати те, наскільки у того чи іншого випробовуваного збільшилися довжина ніг за рік. В учасників, що показали найкращий прогрес це показник становить: №9 (+5 см), №11 (+2 см), №8 (+3 см). В учасників з найменшим прогресом цей показник становить: №5 (+3 см), №2 (+0 см), №10 (+2 см).

Збільшення довжини ніг вказує не тільки на збільшення їх довжини, а й на збільшення кількості м'язових тканин в нижніх кінцівках, що в свою чергу має вплив на загальні силові можливості.

Розглянувши випробовуваних №11 та №10 помічаємо, що приріст довжини ніг у них однаковий, але прогрес у результаті кардинально відрізняється. Причиною цього може бути той фактор, що №11 старше та вище, аніж №10. Фактор віку може давати підстави вважати, що організм учасника №11 є фізично більш розвинутий, під впливом статевого дозрівання, адже саме у віці 14-ти років у хлопців наступає етап активного розвитку саме м'язових тканин.

Останнім, третім тестом, було згинання-розгинання тулуба лежачи на спині. Він був направлений оцінку м'язів кору – переднього пресу. Отримані результати кожного випробовуваного були співставлені та розрахована різниця між ними. Для виявлення покращень використовувалася саме кількісна міра (рис. 3.8).

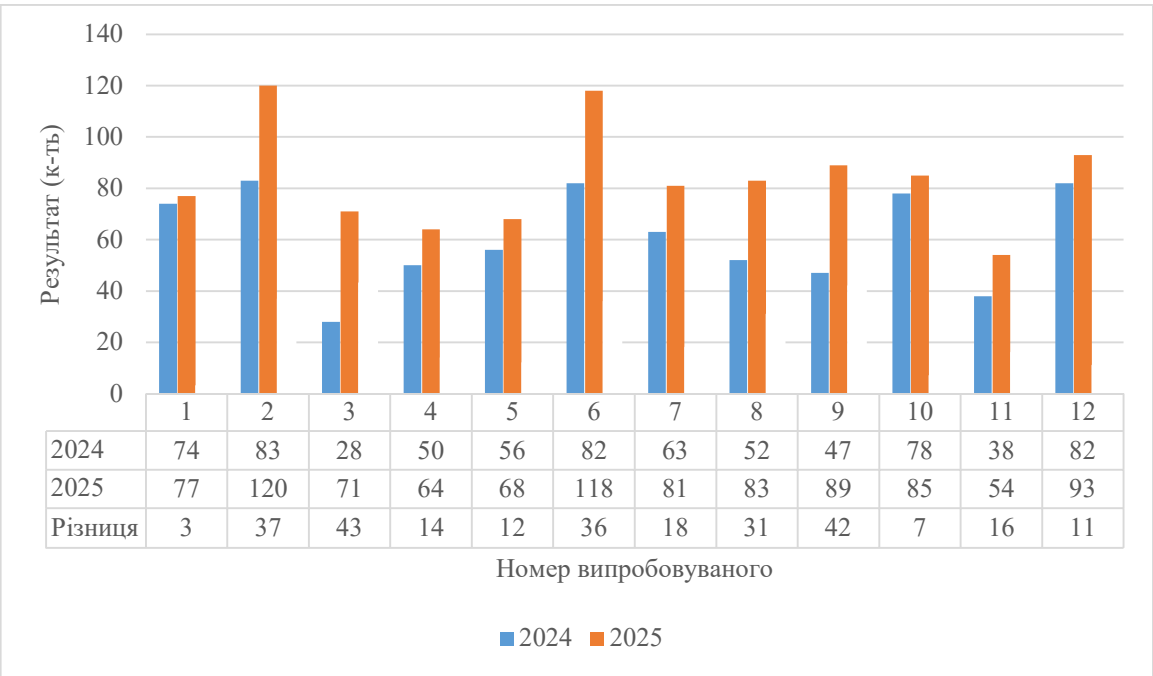


Рис. 3.8. Динаміка результатів у тесті згинання-розгинання тулуба лежачи на спині за рік

Вивчивши рисунок 3.8 помітно, що всі випробовувані значно покращили свої результати. Найбільше покращили свої результати випробовувані: 2013-го року народження – №3 (+43), 2012-го – №9 (+42), №2 (+37), 2011-го – №6 (+36) та №8 (+31). В той же час найменший прогрес виявився у випробовуваних: 2010-го року народження – №1 (+3), №12 (+11), 2012-го – №10 (+7).

Під час аналізу даних з рис. 3.8 не було виявлено закономірностей, які вказували б на явне покращення тієї чи іншої групи випробовуваних над іншими. Випробовувані, що показали найкращий та найгірший прогрес мають різний вік, вагу, зріст та довжини кінцівок. Також не має системності у відповідності між збільшенням зросту, ваги та довжиною кінцівок та більшим чи меншим прогресом у тесті згинання-розгинання тулуба лежачи на спині.

Проаналізувавши тести ЗФП, що представлені на рисунках 3.6, 3.7 та 3.8 видно, що загальна фізична підготовка покращилася у всіх дітей. Це був прогнозований результат, який є показником правильно побудованих та систематичних тренувань випробовуваних.

Розглядаючи кожну вправу окремо, то найбільший прогрес, саме по приросту кількості повторень, виявився у вправі згинання-розгинання тулуба лежачи на спині, за нею, по кількості повторень, знаходиться вправа присідання і останнім опинилося згинання-розгинання рук в упорі на колінах. Це означає, що з всіх трьох м'язових груп, на які були направлена кожна з цих вправ, найбільше спрогресували м'язи пресу. Це є прогнозоване покращення, адже під час плавання тіло немає твердої опори і все корегування положення тіла у воді відбувається саме завдяки м'язам пресу та кору. На другому місці по прогресивності опинилися м'язи нижніх кінцівок, що також беруть велику роль під час плавання – підтримування тіла в горизонтальному положенні та просування вперед. Виходячи з цього зрозуміло, що м'язи верхніх кінцівок у випробовуваних також розвинулися, але в меншій степені, на відміну від інших.

Аналіз отриманих даних з метою зрозуміти, яка група дітей з якими антропометричними даними показує найкращі результати, показав, що у всіх вправах старші діти, у більшості, показали більшу кількість повторень, що не є дивним, адже ці діти старші, в них більше м'язів, м'язова сила більш розвинена, та кращі координаційні і швидкісні навички. Якщо розглядати результати залежно від ваги учасників, то в кожному тесті найкращі результати показали випробовувані з середніми показникам ваги – до 66 кілограмів. Якщо ж роздивитися зі сторони зросту, то виявилось що найкращі результати показали випробовувані зі зростом вище середнього, для їхнього віку – 174 сантиметри.

Отже, підсумовуючи все зазначене, можна стверджувати, що найкращі результати показали випробовувані зі старшим віком, середньою вагою та достатньо високим зростом.

РОЗДІЛ 4

РЕАКЦІЯ ПЛАВЦІВ 10–15 РОКІВ НА ВИКОРИСТАННЯ ГІПОКСИЧНИХ ВПРАВ ПРОТЯГОМ ТРЬОХ МІСЯЦІВ

4.1. Динаміка результатів тестувань у воді за 3 місяці після використання гіпоксичних вправ

Протягом 3 місяців в тренуваннях застосовувалися гіпоксичні вправи, з метою розвитку у спортсменів анаеробних можливостей.

Використання гіпоксичних вправ полягає у зниженні рівня кисню, що надходить до організму та виконанні рухової активності у цьому стані. Такого ефекта можна досягти штучних шляхом – затримка дихання, контроль частоти та глибини вдихів, використання спеціальних масок. Або природним

шляхом – перебувати в умовах високогір'я, де рівень кисню в повітрі значно нижчий, ніж на низині.

Тренування з використанням гіпоксичних вправ сприяють кращому забезпеченню м'язів киснем, покращують транспорт кисню у крові та підвищують стійкість організму до втоми, що сприяє економізації енерговитрат організму протягом всього часу мязової діяльності.

Досліджувався вплив, який спричинили гіпоксичні вправи на організми випробовуваних. Період активного використання гіпоксичних вправ тривав 3 місяці – з липня по жовтень 2025 року. Розглядалися покращення в аеробних, анаеробних, спринтерських можливостях та загальній фізичній підготовці учасників. Визначення результату впливу гіпоксичних вправ визначалося шляхом співставлення результатів випробовуваних у листопаді з результатами у жовтні.

Для визначення впливу гіпоксичних вправ на спринтерські можливості випробовуваних було зафіксовано кращий результат пропливання відрізка 25м. на спині (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Динаміка кращих результатів на відрізку 25 метрів на спині за 3 місяці згідно різниці

№ випробовуваного	Рік народження	Результат (с)		Різниця
		Було (липень 2025)	Стало (жовтень 2025)	
3	2013	28,90	25,64	-3,26
8	2011	21,10	17,98	-3,12
11	2011	19,73	17,03	-2,70
12	2010	19,94	17,27	-2,67
7	2012	23,10	20,79	-2,31
6	2011	19,81	17,64	-2,17
1	2010	22,80	21,04	-1,76
10	2012	21,07	19,50	-1,57
5	2015	25,44	24,37	-1,07
4	2015	23,09	22,12	-0,97
2	2012	20,20	19,36	-0,84

9	2012	19,07	18,50	-0,57
---	------	-------	-------	-------

Розглянувши таблицю 4.1 помітно великий прогрес у результаті на відрізку 25м. на спині. Ці показники означають, що у випробовуваних за період тренувань з використанням гіпоксичних вправ значно спрогресували спринтерські можливості. Найбільші покращення продемонстрували випробовувані №3 (-3,26 с), №8 (-3,12 с) та №11 (-2,70 с), найменше ж покращення продемонстрували випробовувані №9 (-0,57 с), №2 (-0,84 с) та №4 (-0,97 с).

Варто уваги те, що під впливом гіпоксичних вправ найбільший прогрес показали випробовувані, що під впливом природнього розвитку показали одні з найменших покращень (див. табл. 3.3). Цими спортсменами є №1, №3 та №11. Можна вважати, що гіпоксичні вправи можуть спричинити поштовх для різкого зростання результатів, якщо під дією природнього розвитку прогрес у результатах виявляється зовсім незначним або увійшов в так званий період «застою».

Для визначення змін в показниках швидкісної витривалості серед учасників було проведено тест 4x25 м. на спині після використання гіпоксичних вправ. Аналіз відбувався шляхом співставлення результатів кожного випробовуваного у липні з результатами у жовтні 2025 року (рис. 4.1).

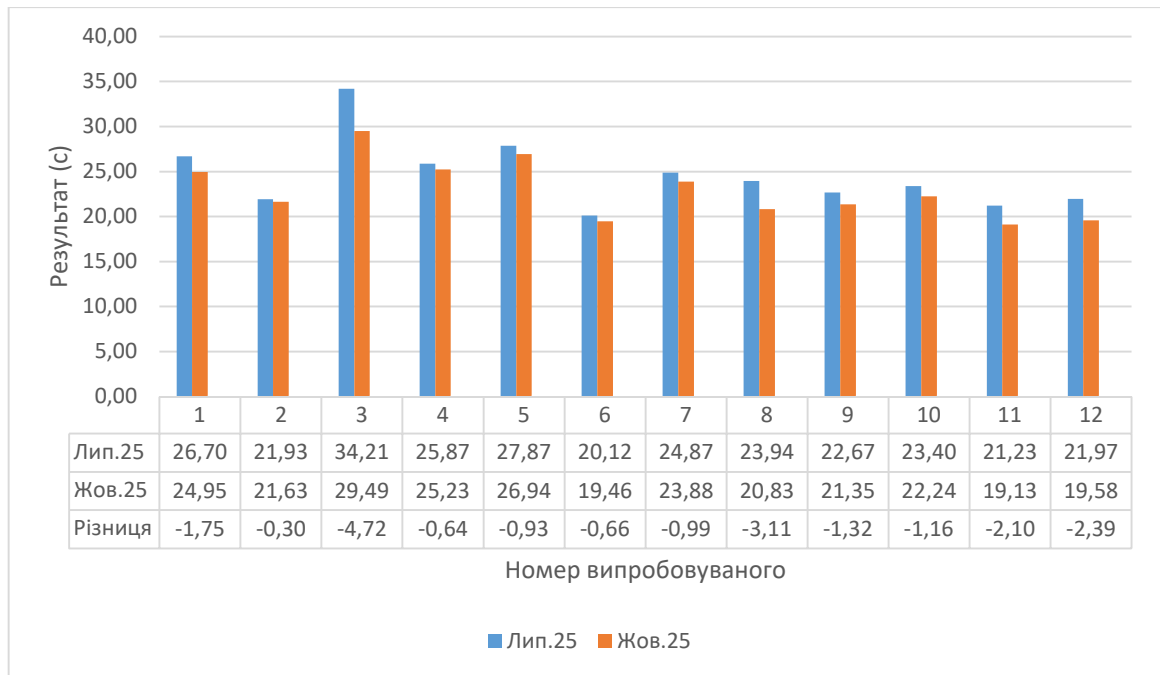


Рис. 4.1. Динаміка результатів у тесті 4 x 25м. на спині за 3 місяці

Проаналізувавши рисунок 4.1 отримано дані, які свідчать, що показники швидкісної витривалості у випробовуваних також зазнали покращень. Найкращий прогрес виявився у випробовуваних №3 (-4,72 с), №8 (-3,11 с) та №12 (-2,39 с). Найменший прогрес показали випробовувані № 2 (-0,30 с), №4 (-0,64 с), №5 (-0,93 с), №6 (-0,66 с) та №7 (-0,99 с).

Співставивши ці результати з динамікою на відрізку 25 м. на спині (дивись табл. 4.1) помітна закономірність, у більшості випадків учасники, що найбільше покращили свої спринтерські можливості показали найбільший прогрес у показниках швидкісної витривалості в тесті 4x25 м. на спині. Отже, можна зробити висновок, що максимальна швидкість плавання має вплив на можливості швидкісної витривалості.

З метою визначити вплив гіпоксичних вправ на аеробні можливості учасників було проведено тест 200 м. на спині. Оцінка результатів відбувалася шляхом співставлення результатів кожного учасника до та після використання цих вправ і визначення різниці у цих результатах (рис. 4.2).

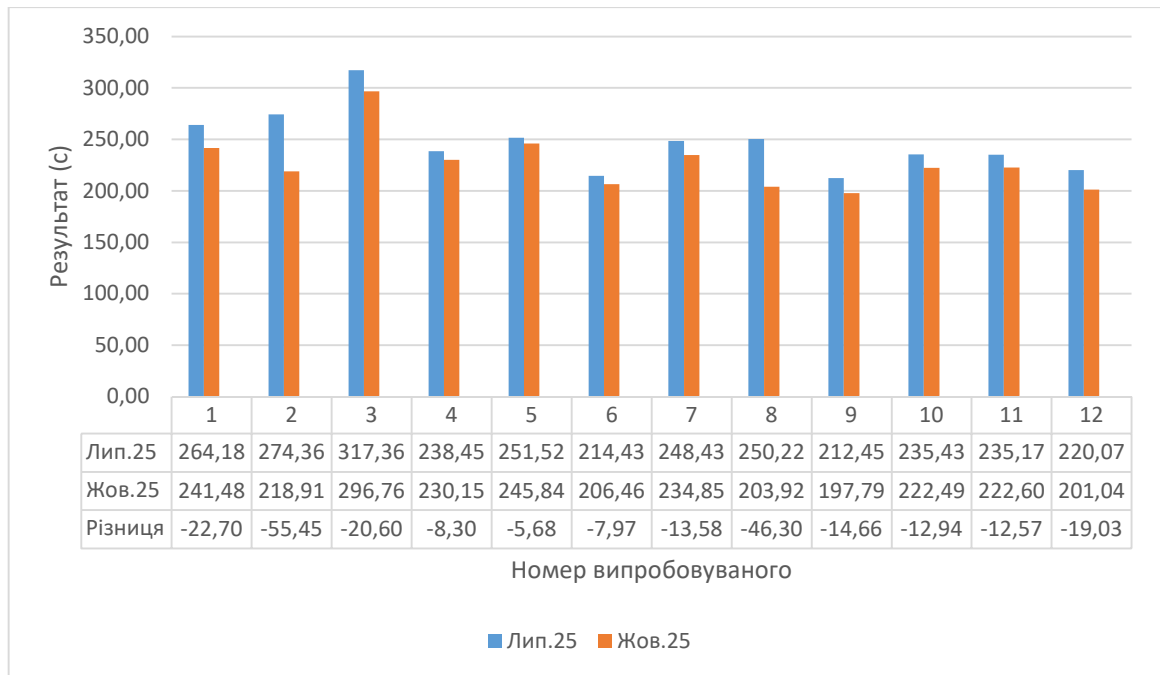


Рис. 4.2. Динаміка результатів у тесті 200м. на спині за 3 місяці

Дослідивши результати зображені на рисунок 4.2 отримано дані, які відповідають цілям, що були поставлені на початку дослідження, а саме покращити у випробовуваних показники загальної витривалості. Отримані результати можна умовно розподілити на декілька груп:

- 1) Найменший рівень прогресу – до нього входять випробовувані № 4 (-8,30 с), №5 (-5,68 с) та №6 (-7,97 с).
- 2) Середній рівень прогресу – до нього входять випробовувані № 7 (-13,58 с), №9 (-14,66 с), №10 (-12,94 с), №11 (-12,57 с) та №12 (-19,03 с).
- 3) Найбільший рівень прогресу – до нього входять випробовувані №1 (-22,70 с), №2 (-55,45 с), №3 (-20,60 с), та №8 (-46,30 с).

Розпочнемо з найбільших покращень. Як і в попередньому випадку проведення цього тесту (див. рис. 3.5) випробовувані у яких за рік стався найбільший приріст зросту, довжини рук та тулуба, після використання гіпоксичних вправ мають все ще найбільші покращення на дистанції 200 м.

Окремим випадком являється №2 – випробовуваний, який у попередній спробі цього тесту показував покращення результату на 16,42 с. після періоду використання гіпоксичних вправ показав рекордне покращення серед всіх учасників – на 55,45 с. У цій ситуації раціонально буде припустити, що такий

ефект спричинило саме використання гіпоксичних вправ у тренувальній програмі. Адже при стабільному зрості та пропорціях тіла в нього не відбувалося перерозподілу м'язових і жирових тканин, що в свою чергу не викликало погіршення координаційних та технічних можливостей. Таким чином випробовуваний №2 при «стабільному тілі» під впливом гіпоксичних вправ розвивав свої механізми транспортування кисню, його використання та механіки енергозабезпечення, що викликало такий значний стрибок у показниках його загальної витривалості.

Щодо групи з найменшим приростом результату. Такий рівень результату можна обґрунтувати віком деяких учасників цієї групи, а саме №4 та №5, адже вони самі наймолодші, з самих низьким зростом та довжиною рук. Це в свою чергу ставить їх в не вигідне становище поміж старших дітей, адже їм потрібно виконувати більше гребків, щоб подолати туж саму дистанцію, також вони фізично менш розвинуті, через що вони мають менший потенціал до різного покращення результату на довгій дистанції. Випробовуваний №6 хоча і старший за №4 та №5, але серед своїх однолітків має найменші показники приросту в зрості (+5 см) та довжині рук (+2 см), що в свою чергу може являти собою причину такого незначного покращення результату в порівнянні з іншими дітьми його віку.

4.2. Динаміка результатів тестувань ЗФП за 3 місяці після використання гіпоксичних вправ

Дослідження прогресу у тестах загальної фізичної підготовки здійснювалося шляхом проведення трьох тестів, які направлені на м'язи верхніх і нижніх кінцівок та м'язів пресу.

Оцінювання розвитку м'язів верхніх кінцівок здійснювалося тестом згинання-розгинання рук в упорі на колінах. Було зафіксовано результати кожного учасника в липні та жовтні, співставлено між собою та виявлено різницю (рис. 4.3).

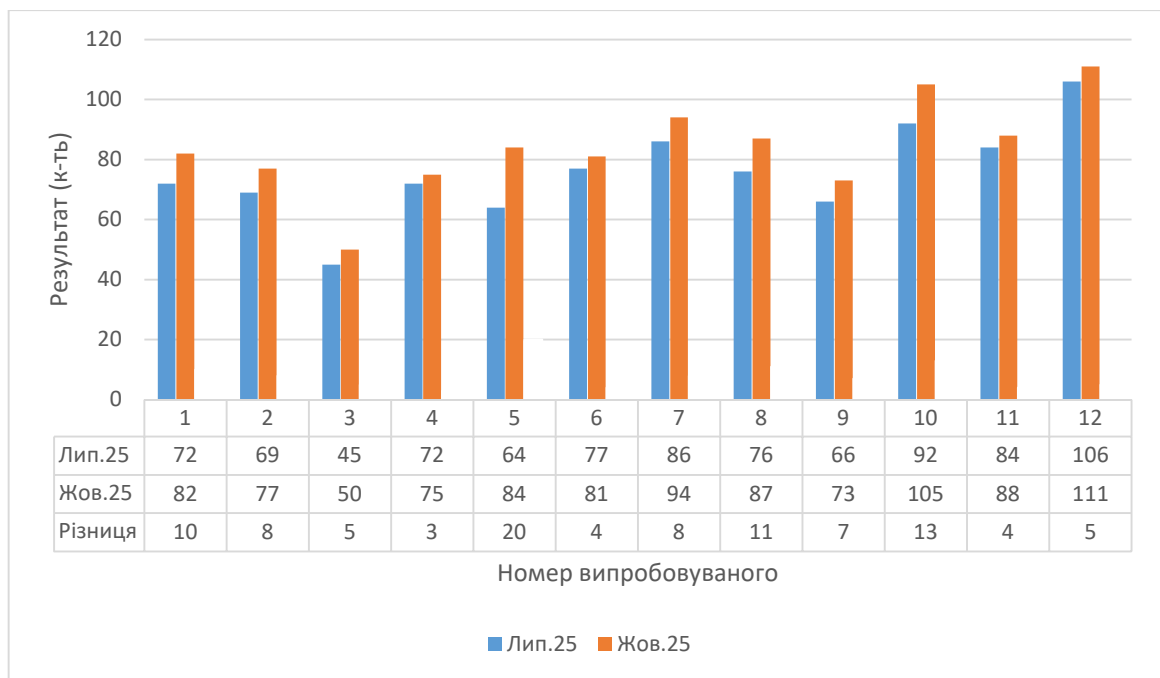


Рис. 4.3. Динаміка результатів у тесті згинання-розгинання рук в упорі на колінах за 3 місяці

Розглядаючи рисунок 4.3 отримано дані, які показують, що найбільший прогрес показали випробовувані №5 (+20) – 2015 року народження, №10 (+13) – 2012 р.н. та №8 (+11) – 2011 р.н. У цих учасників вага тіла знаходиться у проміжку від 29,5 кг. до 49,3 кг., а зріст коливається від 134 см. до 157см. В той же час учасники, що показали найменший прогрес – №4 (+3) – 2015 р.н., №3 (+5) – 2013 р.н., №12 (+5) – 2010 р.н. та №6 і №11 (+4) – 2011 р.н. У цієї групи випробовуваних вага коливається від 48,4 кг. до 90 кг., окрім №4 – його вага 28,5 кг., а зріст коливається від 165 см. до 182 см., знову таки окрім №4 зріст якого 134см.

Отже, з вище розглянутого помітно, що учасники з меншим зростом та вагою у більшості випадках показали більший прогрес, ніж ті, хто вище і важче. Це обґрунтовується тим, що з більшою вагою та зростом необхідно прикладати більше фізичних зусиль на виконання даної вправи, через це нижчі та легші діти швидше прогресують у цьому.

Наступною вправою, для оцінки м'язів нижніх кінцівок, слугували присідання. Знову було зафіксовано результати кожного учасника у

листопаді та порівняно з результатами у жовтні, після використання гіпоксичних вправ (рис. 4.4).

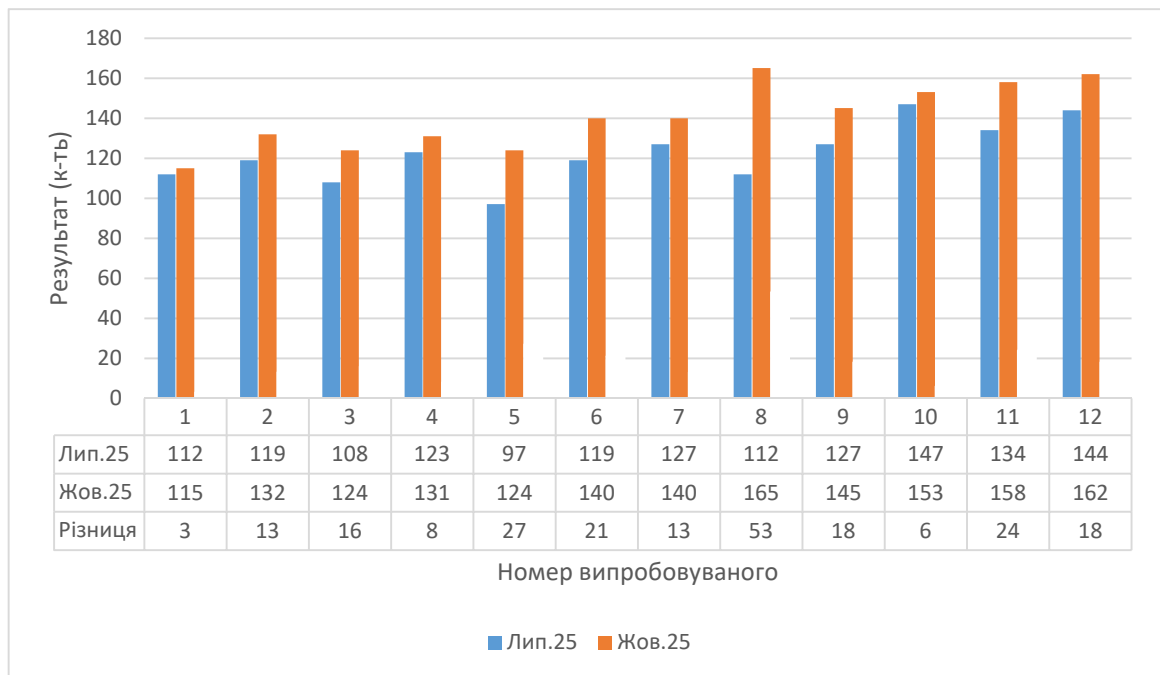


Рис. 4.4. Динаміка результатів у тесті присідання за 3 місяці

Проаналізувавши рисунок 4.4 отримано результати, що свідчать про найбільший прогрес у випробовуваних 2011 р.н. – №8 (+53), №11 (+24), №6 (+21), 2015 р.н. – №5 (+27). Найменший прогрес виявився в учасників 2010 р.н. – №1 (+3), 2012 р.н. – №10 (+6) та №2 (+13), 2015 р.н. – №4 (+8). Дослідивши вагу та зріст учасників помітно, що в незначній більшості випадків випробовувані з більшою вагою та нижчим зростом показали гірший результат. Тому можна припустити, що у вправі присідання під впливом гіпоксичних вправ більший прогрес показали учасники з високим зростом та невеликою вагою.

Останнім тестом для дослідження рівня загальної фізичної підготовки випробовуваних був тест згинання-розгинання тулуба лежачи на спині. Цей тест був направлений на оцінку м'язів кору учасників – м'язів пресу. Було зафіксовано та порівняно результат кожного учасника у листопаді та жовтні 2025 року (рис. 4.5).

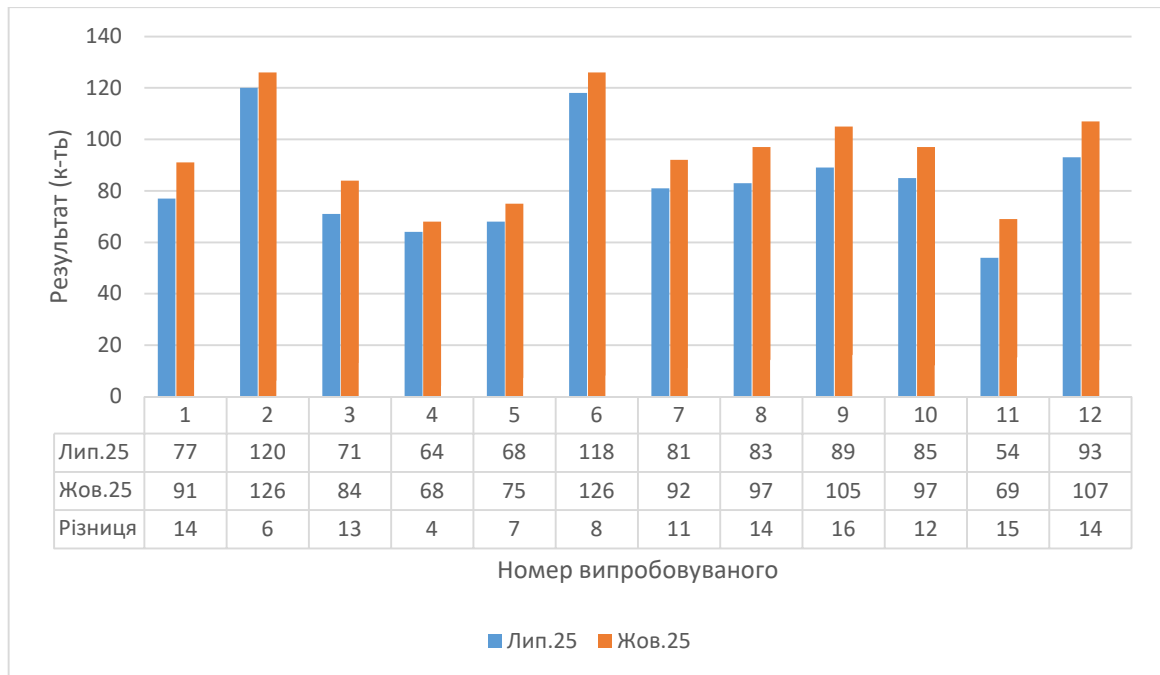


Рис. 4.5. Динаміка результатів у тесті згинання-розгинання тулуба лежачи на спині за 3 місяці

Проаналізувавши рисунок 4.5 виявлено декілька закономірностей, що пов'язані з приростом результату. Одні з найменших покращень зафіксовані у випробовуваних 2015 р.н. – №4 (+4) та №5 (+7) – це вказує, що в цьому тесті старші та більш фізично розвинуті діти мають перевагу.

Аналізуючи решту учасників 2010 – 2013 р.н. помітно, що діти з більшим приростом зросту за рік показали більший прогрес, аніж діти того самого віку, але з меншим приростом у зрості. Це свідчить, що зі збільшенням зросту розвивається та збільшується довжина тулуба, за рахунок чого покращуються фізичні можливості.

Окремо варто розглянути параметр довжини тулуба, адже у цьому тесті він має ключову роль. Більша частина учасники з приростом довжини тулуба за рік на 3 сантиметри і більше показали найкращі результати прогресу в цьому тесті. З цього можна зробити висновок, що діти, які перебувають у фазі активного росту, за рахунок якої збільшується довжина їхнього тулуба, мають кращу результативність у покращенні результатів. Використання гіпоксичних вправ на них справляє більший вплив, ніж на дітей, що ще не розвиваються так активно або вже завершили свій активний розвиток.

Оцінюючи реакцію випробовуваних на навантаження також замірялися показники ПВ – кількість серцевих скорочень за хвилину до та після навантаження. Ці дані було зведено до середнього значення в кожному тесті та порівняно різницю між середньою пульсовою вартістю у липні та жовтні 2025 року (рис. 4.6).

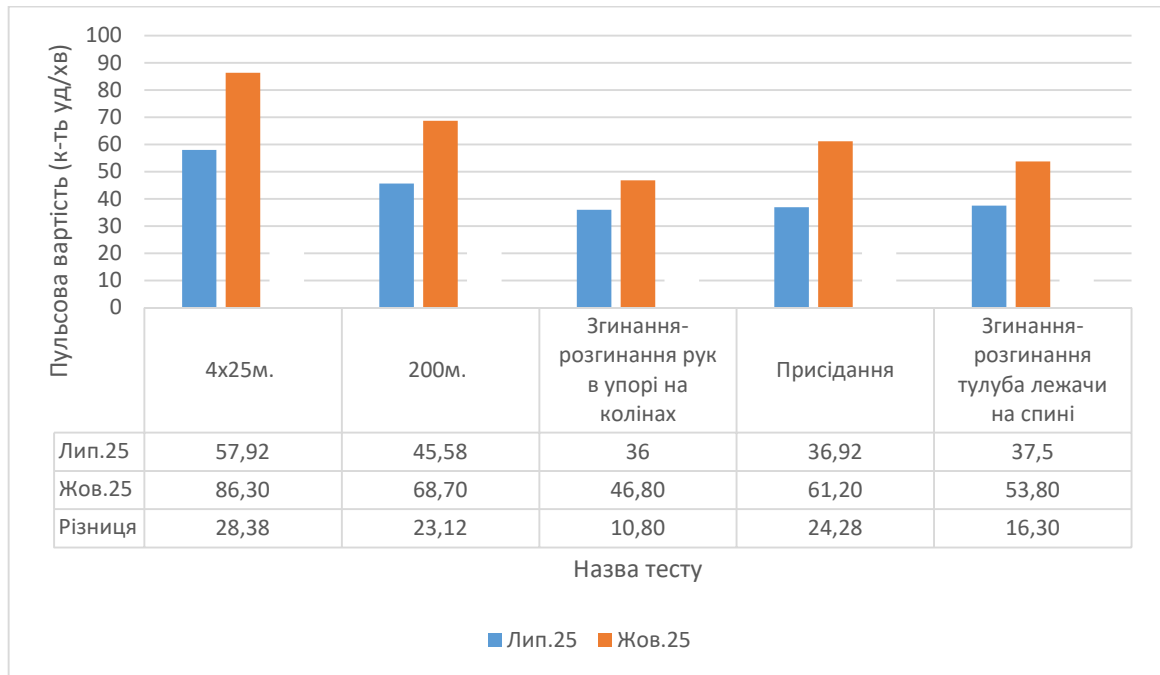


Рис. 4.6. Динаміка середніх показників пульсової вартості по кожному тесту за 3 місяці

Розглянувши середні показники ПВ з рисунок 4.6 бачимо, що в кожному тесті цей показник збільшився, від 10,8 уд/хв до 28,38 уд/хв. Варто зазначити, що найбільшу ПВ випробовувані показували у тесті 4x25 м. на спині, це означає, що цей тест для всіх виявився найбільш значним по навантаженню.

Щодо збільшення ПВ, можна припустити, що це пов'язанно зі збільшенням тренованості випробовуваних. Вони почали краще переносити навантаження, збільшили свій поріг навантаження на якому вони могли викладатись на максимум зусиль, ефективніше направляти свої зусилля на подоляння дистанцій, що в свою чергу дає їм можливість вимагати від свого організму більше фізичних зусиль та більше викладатися, що спричиняє підвищення ЧСС внаслідок високоінтенсивної м'язової роботи.

Невід’ємною частиною оцінки реакції організму на навантаження є визначення ЧВ, час за який ЧСС повертається до рівня, який був навантаженням. Цей показник був визначений та вирахований середній час відновлення по кожному тесту та порівнянно його у липні та жовтні 2025 року (рис. 4.7).

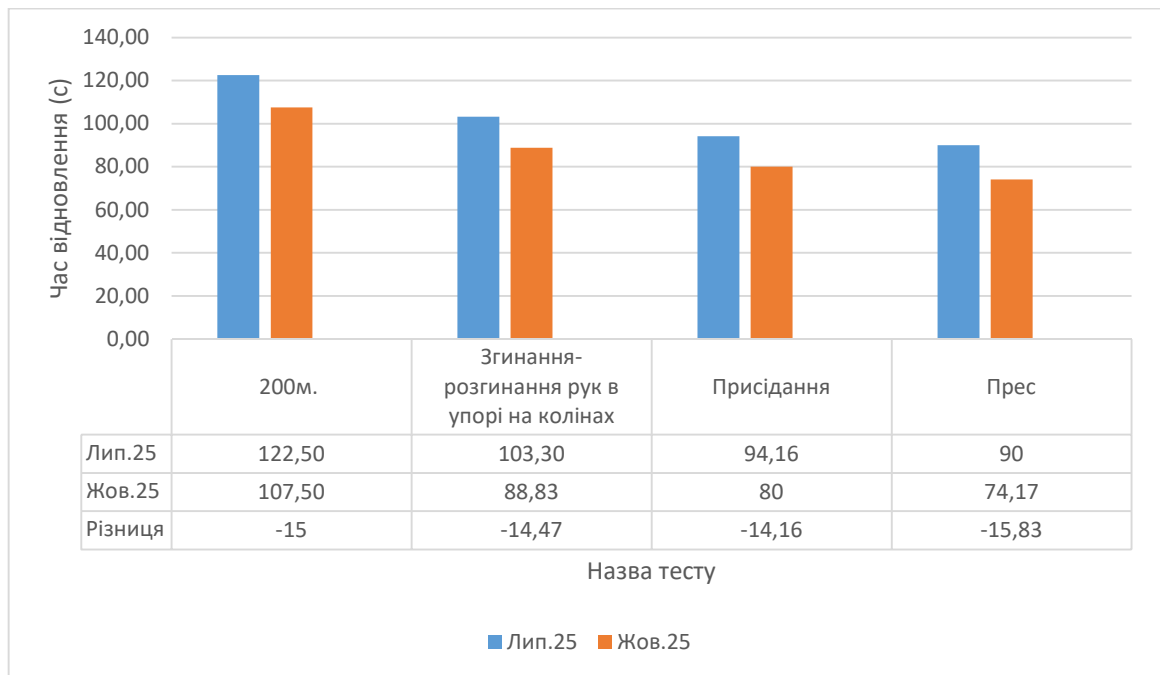


Рис. 4.7. Динаміка показників середнього часу відновлення по кожному тесту за 3 місяці

Проаналізувавши рисунок 4.7 бачимо, що середній час відновлення у всіх тестів зменшився. Це демонструє покращення механізмів енергокомпенсації у випробовуваних, збільшення рівня їхньої загальної витривалості.

Якщо ж розглядати дані з рис. 4.6. та 4.7. разом, то побачимо, що у випробовуваних зменшився час відновлення при збільшенні пульсової вартості. Це демонструє гарне покращення тренуваності випробовуваних, під впливом гіпоксичних тренувань, у показниках швидкісної витривалості, загальної витривалості та загальному фізичному розвитку.

Для загального бачення ефекту, що спричинило використання гіпоксичних вправ на учасників було вираховано середній результат в

кожному тесті та порівняно його з середнім результатом, який був до використання гіпоксичних вправ (рис. 4.8).

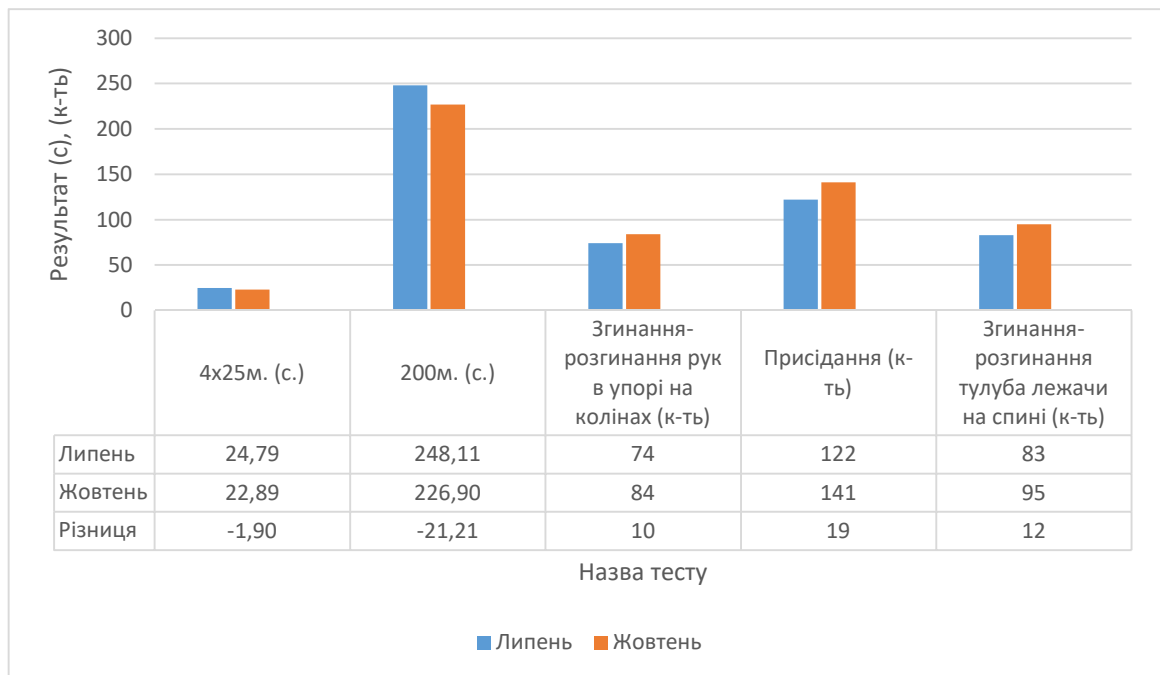


Рис. 4.8. Динаміка результатів по кожному тесту за 3 місяці

Дослідивши рисунок 4.8 та співставивши прогрес у результатах за 3 місяці з акцентом на використання гіпоксичних вправах та 12 місяців загальнорозвивальних тренувань (дивись рис. 3.1) отримано дані, які стверджують, що у трьох з п'яти тестів випробовувані за 3 місяці покращили свої результати більше, ніж за 12 місяців загальнорозвивальних тренувань – а саме у тестах 4x25 м. на спині, згинанні-розгинанні рук в упорі на колінах та присіданнях. Це підтверджує, що використання гіпоксичних вправ має позитивний ефект на розвиток як загальної, так і швидкісної витривалості у спортсменів, що є дуже важливими показниками для плавців. Також використовуючи ці вправи можна швидше та ефективніше розвивати дані показники.

Підбиваючи підсумки можна зробити висновок, що використання гіпоксичних вправ призвело до значного покращення результатів досліджуваних та значний розвиток їх анаеробних та аеробних можливостей за, доволі, короткий період. Покращилися показники загальної фізичної підготовки. Зменшився час відновлення після навантажень, що показує

зростання можливостей переносити значні навантаження. Збільшилася пульсова вартість при зниженні часу відновлення, що демонструє зростання рівня тренуваності у випробовуваних. Найбільших покращень зазнали аеробні можливості випробовуваних, які перевірялися за допомогою тесту 200 м. на спині, в деяких випадках є покращення майже на 1 хвилину – це дуже значне покращення за період у 3 місяці. Також відбувся значний прогрес у анаеробних можливостях, які перевіряв тест 4x25 м. на спині. Це є очікуваним результатом, адже використання гіпоксичних вправ більше всього розвиває анаеробні можливості.

Отже, застосування гіпоксичних вправ у тренувальній програмі має значний позитивний вплив на аеробні та анаеробні можливості спортсменів. Аеробні можливості спортсменів покращилися за рахунок ЖЕЛ. Цей показник у даному дослідженні не визначався, але іншої аргументації покращення аеробних можливостей нема. Тому це являється предметом наступних досліджень, в яких обов'язково буде досліджуватися показник ЖЄЛ в учасників дослідження.

ВИСНОВКИ

1. За період дослідження всі випробовувані значно покращили свої результати в усіх тестах, особливо найбільший приріст виявився у тесті 200 м кролем на спині. На першому етапу дослідження середній час покращився на 31,26 с., а на другому етапі, який тривав у чотири рази менше часу, середній результат покращився на 21,21 с.

2. Старші випробовувані перенесли тестові навантаження складніше за молодших, на що вказує більша пульсова вартість у старших дітей, ніж у молодших. Це свідчить про вплив віку на пульсову вартість під час навантаження.

3. Старші та важчі плавці відновлювалися повільніше за молодших та легших плавців, абсолютно в усіх тестах. Отже, це означає, що вік, вага та зріст спортсмена мають вплив на його час відновлення після навантаження.

4. Результати у проведених тестах із ЗФП були кращими у старших, важчих та вищих спортсменів. З огляду на це, вік, вага та зріст також мають вплив на результат спортсмена.

5. Молодші випробовувані мають меншу пульсову вартість за результатами тестів. Також молодші швидше відновлювалися після навантажень, ніж старші – це пов'язано з тим, що при меншій пульсовій вартості організму необхідно менше часу, щоб повернутися у вихідний стан.

6. Використання гіпоксичних вправ у тренувальній програмі протягом 3 місяців дозволило покращити результати випробовуваних в усіх тестах майже так само, а інколи навіть більше, ніж за 12 місяців використання загальнорозвивальних вправ. Найбільший прогрес зафіксований в аеробних можливостях на відрізку 200м. на спині, що може свідчити про збільшення життєвої ємності легенів у юних плавців. Адже, гіпоксичні вправи, насамперед, спрямовані на розвиток анаеробних можливостей, а покращення аеробної працездатності не входить до цілей їх застосування. Тому єдиною

аргументацією такого покращення на дистанції 200м. на спині є збільшення ЖЄЛ, під впливом використання гіпоксичних вправ.

7. Гіпоксичні вправи спричинили підвищення рівня тренованості випробовуваних протягом трьох місяців. Це підтверджується зменшенням середнього часу відновлення на 14–15 секунд, при збільшенні пульсової частоти на 16–28 уд/хв. Це вказує на зменшення часу, за який організм повертається у вихідний стан після навантаження при збільшенні інтенсивності цього самого навантаження. Сукупність цих факторів свідчить про оптимізацію системи транспортування кисню і покращення механізмів енергокомпенсації в організмі усіх випробовуваних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бар-Ор О., Роуланд Т. Здоровье детей и двигательная активность: от физиологических основ до практического применения / пер. с англ. И. Андреева. Київ : Олимп. лит., 2009. 528 с.
2. Большакова І. В. Періодизація багаторічної підготовки плавців : автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.01. Київ, 2015. 20 с.
3. Босенко А. І., Орлик Н. А., Топчій М. С. Фізіологія спорту : навч. посіб. Одеса : Видавець Букаєв Вадим Вікторович, 2017. 68 с.
4. Вишемирський В. С. Фізіологічні основи фізичної культури та спорту : метод. рек. до лаб. робіт. 2-ге вид., змін. та допов. Херсон : ПП Вишемирський, 2015. 83 с.
5. Вілмор Дж. Х., Костіл Д. Л. Фізіологія спорту. Київ : Олімпійська література, 2003. 655 с.
6. Вовканич Л. С. Спортивна морфологія: морфологічні особливості розвитку та адаптації організму до фізичних навантажень : навч. посіб. Львів : ЛДУФК, 2016. 252 с.
7. Волков Л. В. Спортивна підготовка молодших школярів. Київ : Освіта України, 2010. 388 с.
8. Волков Л. В. Теория и методика детского и юношеского спорта. Киев : Олимпийская литература, 2002. 294 с.
9. Волков Н. И., Нессен Э. Н., Осипенко А. А., Корсун С. Н. Биохимия мышечной деятельности. Киев : Олимпийская литература, 2000. 504 с.
10. Галіцан О. А., Щекотиліна Н. Ф. Втома та її профілактика з метою природно-ресурсного збереження організму. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15*. 2019. Вип. 7 (115). С. 24–27.
11. Ганчар І. Л. Методика преподавания плавания: технология обучения и совершенствования. Одесса : Друк, 2006. 696 с.

12. Головкіна В. В. Застосування елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування в системній підготовці плавців 11–12 років : кваліфікаційна наукова праця (рукопис). Харків, 2021. 120 с.
13. Голяка С. К., Возний С. С., Вишемирський В. С. Фізіологічні основи фізичної культури та спорту : навч.-метод. посіб. для студ. Херсон : ХДУ, 2015. 230 с.
14. Гринь О. Р., Воронова В. І. Психологічна допомога спортсменам високої кваліфікації у стані передстартової апатії. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2015. № 3. С. 29–34.
15. Гринь О. Система психологічного забезпечення підготовки спортсменів як проблема сучасної психології спорту. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2016. Вип. 1. С. 195–201.
16. Гриньків М. Я., Вовканич Л. С., Музика Ф. В. Спортивна морфологія : навч. посіб. Львів : ЛДУФК, 2015. 304 с.
17. Денисова Л. В., Усиченко В. В., Виноградов В. Є. Вимірювання та методи математичної статистики в спорті : навч. посіб. Київ : Олімпійська література, 2008. 127 с.
18. Коробейніков Г., Приступа Є., Коробейнікова Л., Бріскін Ю. Оцінювання психофізіологічних станів у спорті. Львів : ЛДУФК, 2013. 311 с.
19. Корсун С. М. Основи біохімії м'язової діяльності : навч. посіб. Харків : ХДАФК, 2003. 105 с.
20. Корсун С. М., Шапошнікова І. І. Біохімічна характеристика різних видів спорту : навч. посіб. Харків : ХДАФК, 2012. 130 с.
21. Корсун С. М., Шапошнікова І. І. Біохімія і біохімія спорту : навч. посіб. Харків : ХДАФК, 2002. 129 с.
22. Корсун С. М., Шапошнікова І. І. Біохімія м'язової діяльності : навч. посіб. Харків : ХДАФК, 2010. 133 с.
23. Корсун С. М., Шапошнікова І. І. Комплексні контрольні роботи: біохімія м'язової діяльності : навч. посіб. Харків : ХДАФК, 2011. 156 с.

24. Корсун С. М., Шапошнікова І. І., Суворова Я. В. Словник. Біохімія та біохімія м'язової діяльності. Харків : ХДАФК, 2016. 141 с.
25. Костюкевич В. М. Теорія і методика тренування спортсменів високої кваліфікації : навч. посіб. Вінниця : Планер, 2007. 272 с.
26. Костюков В. Теорія і методика тренування спортсменів високої кваліфікації : навч. посіб. Вінниця : Планер, 2007. 273 с.
27. Круцевич Т. Ю. Общие основы теории и методики физического воспитания. Киев : Олимпийская литература, 2003. Ч. 1. 423 с.
28. Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання : у 2 т. Київ : Олімпійська література, 2008. 760 с.
29. Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання. Київ : Олімпійська література, 2008. 392 с.
30. Крушельницька Я. В. Фізіологія і психологія праці : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2000. 232 с.
31. Маліков М. В., Богдановська Н. В. Фізіологія фізичних вправ : навч. посіб. Запоріжжя : ЗДУ, 2005. 85 с.
32. Маракушин Д. І. та ін. Методичні вказівки для самостійної підготовки студентів з дисципліни «Спортивна фізіологія». Харків : ХНМУ, 2022. 88 с.
33. Мурзін О. Б. Вплив тренувальних навантажень на вегетативну регуляцію ритму серця та аеробну продуктивність футболістів 15–17 років. *Фізіологічний журнал*. 2017. Т. 63, № 1. С. 95–104. URL: https://fz.kiev.ua/journals/2017_V.63/2017_1/1_2017-95-104.pdf
34. Мухін В. М. Фізична реабілітація. Київ : Олімпійська література, 2000. 423 с.
35. Осипенко Г. А. Основи біохімії м'язової діяльності. Київ : Олімпійська література, 2007. 200 с.
36. Павлова Ю., Виноградський Б. Відновлення у спорті : монографія. Львів : ЛДУФК, 2011. 204 с.

37. Панасюк С. Закономірності росту і розвитку дитячого організму. *Електронна бібліотека ЛНТУ*. URL: https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/ел%20Панасюк%201/page8.html
38. Пирогова Е. А., Иващенко Л. Я., Страпко Н. П. Влияние физических упражнений на работоспособность человека. Киев : Здоровье, 2012. 152 с.
39. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение. Киев : Олимп. лит., 2013. 624 с.
40. Платонов В. Н. Плавание. Киев : Олимпийская литература, 2000. 496 с.
41. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Киев : Олимпийская литература, 2004. 808 с.
42. Платонов В. Н. Теории адаптации и функциональных систем в розвитку системи знань в області підготовки спортсменів. *Наука в олимпийском спорте*. 2017. № 1. С. 17–33.
43. Плахтій П. Д. Медико-біологічні основи валеології : навч. посіб. Кам'янець-Подільський : КПДУ, 2000. 408 с.
44. Плахтій П. Д. Фізіологія людини. Обмін речовин і енергозабезпечення м'язової діяльності : навч. посіб. Київ : ВД «Професіонал», 2007. 464 с.
45. Плахтій П. Д. Фізіологія людини. Ч. 2. Обмін речовин і енергозабезпечення м'язової діяльності. Кам'янець-Подільський : КПДУ, 2000. 210 с.
46. Плахтій П. Д., Безкопильний О. О., Марчук В. М. Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту. Тести і завдання для самостійної підготовки : навч. посіб. Кам'янець-Подільський : ПП Медобори-2006, 2011. 176 с.
47. Плахтій П. Д., Дорош В. І., Чміль О. П. Засоби рекреації працездатності спортсменів : навч. посіб. Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О. А., 2007. 120 с.

48. Плахтій П. Д., Коваль Т. В., Соколенко Л. С. Фізіологія і біохімія м'язів та м'язової діяльності : навч. посіб. Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О. А., 2011. 176 с.
49. Плахтій П. Фізіологія людини : навч. посіб. : у 3 ч. Ч. II. Практикум. Кам'янець-Подільський : Медобори, 2005. 240 с.
50. Політько О. В., Кузнєцов О. С. Дослідження динаміки показників фізичного розвитку юних плавців 6–10 років. *Збірник наукових праць Харківської державної академії фізичної культури*. 2017. № 4. С. 100–104.
51. Прокопенко Ю. С. Збірник лекцій з дисципліни «Фізіологічні основи фізичного виховання і спорту». Кременчук : Кременчуцький педагогічний коледж імені А. С. Макаренка, 2018. 74 с.
52. Романенко В. А. Диагностика двигательных способностей : учеб. пособие. Донецк : Изд-во ДонНУ, 2005. 290 с.
53. Савка В. Г., Радько М. М., Воробйов О. О. Спортивна морфологія : навч. посіб. Чернівці : Книги–XXI, 2005. 196 с.
54. Савченко О. В. Навантаження в спорті та їх вплив на організм спортсменів. *Освітній проект «На Урок»*. URL: <https://naurok.com.ua/navantazhennya-v-sporti-ta-h-vpliv-na-organizm-sportsmeniv-168153.html>
55. Сокирко О. С., Клопов Р. В. Теорія спортивного тренування : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2014. 113 с.
56. Сокирко О. С., Пруднікова О. В. Особливості фізичного розвитку та функціонального стану плавців на етапі початкової підготовки. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2020. № 71, Т. 1. С. 98–101. URL: http://pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2020/71/part_1/20.pdf
57. Уилмор Дж. Х., Костилл Д. Л. Физиология спорта. Киев : Олимпийская литература, 2001. 503 с.

58. Фабрі З. Й., Чернов В. Д. Біохімічні основи фізичної культури і спорту : навч. посіб. 2-ге вид., доп. і перероб. Ужгород : ПоліПрінт, 2014. 91 с.
59. Характеристики віку та вікових криз та способи взаємодії з дітьми : навч.-метод. матеріали. *Харківська гімназія №152*. URL: <http://gymnasium152.edu.kh.ua/Files/downloads/Характеристики%20віку%20та%20вікових%20криз%20та%20способи%20взаємодії%20з%20дітьми.pdf>
60. Худолій О. М. Загальні основи теорії і методики фізичного виховання : навч. посіб. 2-ге вид., випр. Харків : ОВС, 2008. 406 с.
61. Шамардина Г. М. Основы теории и методики физического воспитания : Избранные лекции. Днепропетровск : Пороги, 2003. 445 с.
62. Шамардіна Г. М. Основи теорії та методики фізичного виховання. Дніпро : Пороги, 2007. 425 с.
63. Шиян Б. М. Теорія і методика фізичного виховання школярів. Ч. I. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2008. 272 с.
64. Шиян Б. М., Вацеба О. М. Теорія і методика наукових педагогічних досліджень у фізичному вихованні та спорті : навч. посіб. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2008. 276 с.
65. Шиян Б. М., Папуша В. Г. Теорія фізичного виховання. Тернопіль : Підручники і посібники, 2000. 184 с.
66. Яремко Є. О. Спортивна фізіологія. Львів : Сполом, 2006. 159 с.
67. Bompa T. O., Buzzichelli C. Periodization: Theory and Methodology of Training. 6th ed. Champaign : Human Kinetics, 2018. 392 p.
68. Costill D. L., Maglischo E. W., Richardson A. B. Swimming. Oxford : Wiley-Blackwell, 2015. 240 p.
69. Haff G. G., Triplett N. T. Essentials of Strength Training and Conditioning. 4th ed. Champaign : Human Kinetics, 2016. 752 p.
70. Maglischo E. W. Swimming Fastest. Champaign : Human Kinetics, 2003. 800 p.
71. Pyne D. B. Physiology of Swimming. London : Routledge, 2023. 248 p.