

**Міністерство освіти і науки України**  
**Львівський національний університет ветеринарної медицини**  
**та біотехнологій імені С.З. Гжицького**  
**Факультет громадського розвитку та здоров'я**

**Кафедра фізичного виховання, спорту і здоров'я**

**СУКАЧ РОСТИСЛАВ ІГОРОВИЧ**  
**РОЗВИТОК ВИТРИВАЛОСТІ СПОРТСМЕНІВ ЗМІШАНИХ**  
**ЄДИНОБОРСТВ НА ЕТАПІ ПОЧАТКОВОЇ ПІДГОТОВКИ**

**Кваліфікаційна робота**  
спеціальність 017 «Фізична культура і спорт»  
галузь знань 01 «Освіта/Педагогіка»

**Науковий керівник**

доцент кафедри фізичного виховання,  
спорту і здоров'я

кандидат біологічних наук, доцент

Мусієнко Олена Володимирівна

**Львів 2024**

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	5
1.1. Історичні аспекти виникнення і розвитку змішаних єдиноборств .....	5
1.2. Загальна та спеціальна витривалість як фізична якість у змішаних єдиноборствах .....	7
1.3. Вікові аспекти розвитку витривалості у підлітковому віці .....	12
1.4. Методики тренування витривалості .....	19
<b>РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	23
2.1. Мета і завдання дослідження .....	23
2.2. Організація дослідження .....	23
2.3. Методики тренування на розвиток спеціальної витривалості у змішаних єдиноборствах на початковому етапі .....	28
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	31
3.1. Результати досліджень розвитку загальної витривалості підлітків 12 років, які займаються змішаними єдиноборствами .....	31
3.2. Результати досліджень розвитку спеціальної витривалості підлітків 12 років, які займаються змішаними єдиноборствами .....	45
<b>РОЗДІЛ 4. ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	51
4.1. Аналіз отриманих результатів розвитку загальної витривалості підлітків 12 років, які займаються змішаними єдиноборствами .....	51
4.2. Аналіз отриманих результатів розвитку спеціальної витривалості підлітків 12 років, які займаються змішаними єдиноборствами .....	54
<b>4.3. Аналіз отриманих результатів та їх фізіологічне обґрунтування</b> .....	57
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	61
<b>ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ</b> .....	63
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	64

## ВСТУП

В останні роки все більшої популярності у світі набувають різні види єдиноборств, які входять до десятки найпопулярніших видів спорту в клубному контексті. Зростання популярності цих видів спорту стимулювало зростаючий інтерес до їх дослідження. Сучасні єдиноборства вимагають високого рівня змагальної підготовки, який може досягти лише талановитий спортсмен. Можливість спортсмена досягти високих результатів на змаганнях залежить від деяких факторів. Одним із таких факторів є достатній рівень розвитку фізичної підготовленості єдиноборця. Розвиток основних рухових якостей, таких як сила, швидкість, витривалість, гнучкість та координаційні здібності, є ключовим процесом у фізичній підготовці єдиноборця [1-5; 15; 42]. Заняття силовим тренуванням для єдиноборців має декілька головних цілей, серед яких є розвиток основних силових якостей, таких як максимальна і швидкісна сила, силова витривалість, а також збільшення активної м'язової маси і зміцнення тканин, таких як сполучні та опорні тканини. Окрім того, заняття силовим тренуванням допомагає досягнути гармонійної форми тіла [26].

Витривалість єдиноборця проявляється в здатності ефективно працювати при зростаючому стомленні. Рівень витривалості обмежується енергетичним потенціалом систем організму, які адаптовані до специфіки виду єдиноборства, якістю технікотактичних навичок та психічними можливостями [48–51].

Розвиток витривалості у підлітків є ключовим аспектом спортивного тренування і фізичного виховання. Витривалість, що охоплює як аеробні, так і анаеробні компоненти, є критично важливою для досягнення успіхів у різних видах спорту. Наукові дослідження надають цінну інформацію про фізіологічні та психологічні аспекти витривалості у підлітків, а також ефективні методи її розвитку [45–50].

У зв'язку з цим **метою** нашої роботи є вивчити ефективність різних програм тренувань на розвиток загальної і спеціальної витривалості у спортсменів-початківців, які займаються змішаними єдиноборствами, віком 12

років.

В роботі були поставлені наступні **завдання**:

- Оцінити початковий рівень витривалості учасників.
- Розробити і впровадити різні тренувальні програми.
- Оцінити зміни у витривалості після тренувань.
- Порівняти ефективність різних методик.

В роботі було застосовано наступні методи досліджень: аналіз і узагальнення даних літератури, метод функціональних проб, пульсометрії, антропометричні методи, методи статистичного аналізу.

**Об'єкт** дослідження: розвиток витривалості спортсменів-початківців у змішаних єдиноборствах.

**Предмет** дослідження: різні програми розвитку загальної і спеціальної витривалості борців змішаних єдиноборств.

Магістерська робота виконана на 70 сторінках тексту та складається з вступу, огляду літератури, результатів дослідження, обговорення результатів дослідження, висновків, списку літератури. У *вступі* обґрунтовуються новизна і актуальність теми, подаються мета і завдання дослідження. В *Огляді літератури* подано інформацію про витривалість, її розвиток в даний віковий період і методи розвитку витривалості в єдиноборствах. В розділі *Матеріал і методи дослідження* подано методи оцінки витривалості та методики її розвитку, які ми досліджували у даній роботі. В розділі *Результати дослідження* подано інформацію про отримані результати початкового рівня розвитку витривалості у обстежених підлітків та її зміни в результаті тренувань. В *Обговоренні результатів дослідження* проаналізовано ефективність застосування різних методик тренувань та їхній вплив на організм людини. Наприкінці роботи подано *Висновки, Практичні рекомендації та Список літератури*.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Історичні аспекти виникнення і розвитку змішаних єдиноборств

Змішані єдиноборства (Mixed Martial Arts, MMA) мають багатовікову історію, яка бере початок із давніх бойових традицій і поступово переросла у сучасний спорт. Розглянемо основні етапи розвитку MMA. У Стародавньому Світі існували бойові традиції. Наприклад, у Стародавній Греції виник Панкратіон у (648 р. до н.е.). Панкратіон вважається одним із перших прикладів змішаних єдиноборств. Це бойове мистецтво, яке поєднувало елементи боротьби та ударних технік, було включене в програму Олімпійських ігор. Правила були мінімальними: заборонялося лише кусання та виколювання очей [54].

В інших культурах існували також бойові практики. У Китаї, Індії, Японії, Таїланді та інших країнах розвивалися бойові системи, які поєднували ударну техніку, боротьбу та кидки. Наприклад, у Китаї існували змагання саньда (контактний бій), у Японії – джіу-джитсу, а в Індії – маллакхамб (вид боротьби).

У ранньому модерному періоді були створені також самобутні види бойових мистецтв. Одним з таких є Бартіццу в Європі (XIX ст.). Бартіццу – бойове мистецтво, створене британцем Едвардом Бартоном-Райтом у 1899 році. Воно поєднувало техніки дзюдо, джіу-джитсу, боксу і французького савату. Хоча цей стиль мав обмежену популярність, його ідея стала попередником сучасного MMA.

У 1920-х роках у Бразилії брати Грейсі розвинули свою версію джіу-джитсу, яку адаптували з японської техніки. Ця школа стала базою для змагань "Вале Тудо" (з португальської – "дозволено все"), які нагадували сучасні MMA. Ці бої проводилися з мінімальними правилами і набули великої популярності.

**Формування сучасних MMA розпочалося у 1993 р. з появою UFC.** Сучасна ера MMA розпочалася з першого турніру Ultimate Fighting

Championship (UFC) у США. Цей турнір був організований для визначення найкращого бойового стилю і майже не мав правил. Проте, починаючи з кінця 1990-х, UFC поступово запровадив суворіші правила для підвищення безпеки спортсменів і легалізації змагань у різних штатах.

У Японії виник **PRIDE Fighting Championships (1997–2007)**. PRIDE стала головним конкурентом UFC у 1990-х і 2000-х роках, проводячи видовищні бої за участю легендарних бійців, таких як Федір Ємельяненко, Казуші Сакураба та інші. Ці змагання сприяли зростанню популярності MMA на міжнародній арені [55].

**Сучасний період (2000 – дотепер) розвитку MMA пов'язаний із глобалізацією MMA.**

У 2000-х роках MMA став одним із найбільш динамічно зростаючих видів спорту у світі. Організації, такі як UFC, Bellator, ONE Championship та інші, почали проводити змагання у різних країнах. Нові правила (Unified Rules of MMA) стали стандартом для цього спорту, визначивши дозволені та заборонені техніки.

**На сучасному етапі існують змішані стилі підготовки.** Сучасні спортсмени MMA більше не фокусуються лише на одному бойовому мистецтві. Тренування включають елементи ударної техніки (бокс, кікбоксинг, муай-тай), боротьби (дзюдо, вільна боротьба) та греплінгу (бразильське джіу-джитсу, самбо) [54].

Дуже показовою у сучасному MMA стала популярність жіночих боїв. Завдяки таким спортсменкам, як Ронда Роуз, Аманда Нуньес та Валентина Шевченко, жіночі бої MMA здобули величезну популярність, а жіночі дивізіони стали невід'ємною частиною організацій.

Засоби масової інформації і культура чинять дуже значний вплив на розвиток популярності змішаних єдиноборств у усьому світі. Наприклад, реаліті-шоу і трансляції, кіноіндустрія, поп-культура створюють передумови для популяризації змішаних єдиноборств.

Реаліті-шоу, такі як *The Ultimate Fighter*, допомогли популяризувати

ММА серед широкої аудиторії. Телеканали та стрімінгові сервіси зробили бої доступними для мільйонів глядачів [56].

ММА отримало широке висвітлення в кіно та відеоіграх, що додатково привернуло молодь до цього виду спорту.

Розвиток ММА є поєднанням багатих бойових традицій різних культур та сучасних інновацій. Завдяки глобалізації, організаційним зусиллям і залученню аудиторії ММА перетворилося з нішевого явища на один із найбільш популярних видів спорту у світі [36; 50].

## **1.2. Загальна та спеціальна витривалість як фізична якість у змішаних єдиноборствах**

Програми тренування витривалості для підлітків передбачають комплексний підхід до процесу розвитку і вдосконалення цієї фізичної якості.

На основі огляду наявних наукових робіт, розвиток витривалості у підлітків є комплексним процесом, що включає фізіологічні, психологічні та методичні аспекти. Аеробні та анаеробні тренування, психологічна стійкість, мотивація, управління стресом, а також правильне харчування і відновлення — усі ці фактори мають вирішальне значення для досягнення високих результатів у спортивних дисциплінах. Подальші дослідження можуть допомогти краще зрозуміти індивідуальні потреби підлітків і розробити більш ефективні тренувальні програми для розвитку витривалості [5; 12].

Тренування витривалості у змішаних єдиноборствах (ММА) для підлітків повинно включати комбінацію аеробних і анаеробних вправ, що відповідають вимогам цього виду спорту. Ми розглянули кілька методик, які можна застосувати для розвитку витривалості в ММА для підлітків [13; 14; 52; 53].

*Інтервальні тренування високої інтенсивності (НІТ передбачають бій на лапах і мішках, під час якого відбувається чергування коротких інтенсивних ударів і комбінацій з короткими періодами відпочинку або легких рухів. Це імітує інтенсивність бою і покращує як аеробну, так і анаеробну витривалість.*

Чергування бігу на максимальній швидкості (20-30 секунд) з легкою ходьбою або повільним бігом (30-60 секунд). Це дозволяє розвинути вибухову силу і витривалість. Такі спринти допомагають розвинути загальну і спеціальну витривалість.

**Кругові тренування передбачають комбінації вправ.** Підлітки виконують різні вправи на витривалість (бурпі, згинання і розгинання рук в упорі лежачи, стрибки на місці, кидки медичного м'яча, вправи на кор) у круговій системі з короткими перервами між станціями. Це підтримує високу інтенсивність тренування. **Часові інтервали** для виконання вправ передбачено у форматі "30 секунд роботи, 15 секунд відпочинку" або "45 секунд роботи, 15 секунд відпочинку" для розвитку кардіо-респіраторної витривалості.

**Фартлек-тренування також рекомендують застосовувати для тренування витривалості у єдиноборствах.** Це вид інтервального тренування, що включає чергування бігу різної інтенсивності з періодами легкого бігу або ходьби. Це тренування адаптує серцево-судинну систему до змін інтенсивності, характерних для боїв у ММА.

**Спеціалізовані вправи для розвитку витривалості борців ММА передбачають боротьбу на витривалість і граунд-енд-паунд тренування.**

Боротьба на витривалість – спаринг або виконання технік боротьби (утримання позицій, кидки, виведення з рівноваги) з партнером з фокусом на витривалість. Виконується у форматі раундів по 3-5 хвилин з короткими перервами.

Граунд-енд-паунд тренування – відпрацювання ударів в партері на мішку або з партнером, що розвиває витривалість м'язів і серцево-судинної системи.

**Тренування на витривалість з опором також рекомендують для спортсменів ММА. Воно передбачає роботу з еластичними стрічками та тренування з вагою.**

Робота з еластичними стрічками: вправи на удари і боротьбу з опором еластичних стрічок, що підвищує витривалість і силу.

Тренування з вагою: виконання вправ, таких як присідання, випади, тяги,

в форматі невеликих ваг і високої кількості повторень (15-20 разів).

Для розвитку загальної витривалості, яка теж є ключовою якістю для змішаних єдиноборств, використовують кардіо-тренування, які передбачають біг на середні дистанції та вправи на велотренажерах і гребних тренажерах.

Біг на середні дистанції (від 3 до 5 км) у помірному темпі корисні для розвитку загальної аеробної витривалості.

Тренування на витривалість в помірному або інтервальному режимі доцільно також проводити на вело- і гребному тренажері.

Часто тренери рекомендують **роботу над технікою та витривалістю одночасно. Вони організують т.з. техніко-тактичні раунди.** Виконання технічних комбінацій в умовах наближених до реального бою, що допомагає розвивати спеціалізовану витривалість і реакцію [6].

Принципи безпеки, яких потрібно дотримуватись у цьому випадку є:

- *Прогресивне навантаження:* Поступове збільшення інтенсивності та обсягу тренувань, щоб уникнути травм.
- *Підліткова специфіка:* Врахування віку, рівня фізичного розвитку та можливостей підлітків.
- *Відновлення:* Забезпечення достатнього часу на відпочинок і відновлення між тренуваннями.

*Гідратація та харчування:* достатнє споживання води і збалансованим харчуванням для підтримки енергії. Важливо забезпечити підліткам достатню кількість білків, вуглеводів, жирів, вітамінів і мінералів для підтримки енергетичних запасів і відновлення. Регулярне споживання води і електролітів допомагає підтримувати рівень гідратації, що є критично важливим для продуктивності і витривалості.

Розвиток витривалості у підлітків, які займаються змішаними єдиноборствами, вимагає комплексного підходу, що включає аеробні і анаеробні тренування, спеціалізовані вправи для ММА, активне відновлення, психологічну підготовку та правильне харчування. Збалансоване поєднання цих компонентів дозволить підліткам досягти високих результатів і підтримувати

високу витривалість протягом тривалих і інтенсивних тренувань і змагань [7–11].

Ці методики рекомендують для розвитку необхідної витривалості для змішаних єдиноборств, зберігаючи при цьому інтерес і задоволення від тренувального процесу.

**Психологічна підготовка підлітків для розвитку витривалості у змішаних єдиноборства відіграє також неоціненну роль. Мотивація і концентрація та управління стресом допомагають підліткам розвивати потрібні фізичні якості. Психологічна підготовка обов'язково передбачає постановку цілей і ментальні тренування.**

Важливо ставити короткострокові та довгострокові цілі, щоб підтримувати мотивацію та зосередженість.

Включення технік ментальної підготовки, таких як візуалізація успіху та позитивне мислення, може допомогти підліткам зберігати мотивацію і впевненість під час тренувань і змагань.

Управління стресом здійснюють з допомогою релаксаційних технік.

Релаксація, медитація і дихальні вправи можуть допомогти в управлінні стресом і тривогою, що може покращити загальну витривалість і ефективність під час поєдинків [17].

На основі огляду наявних наукових робіт, можна зробити висновок, що розвиток витривалості у підлітків є комплексним процесом, що включає як фізіологічні, так і психологічні аспекти. Ефективні тренувальні програми повинні бути адаптовані до вікових і індивідуальних особливостей підлітків, з урахуванням як фізичних, так і психічних аспектів їх розвитку.

Спеціальна витривалість у борців ММА – це здатність борця ефективно виконувати техніко-тактичні дії в умовах змагальної діяльності, протистоячи втомі. Вона є критично важливою для підтримання високої інтенсивності бою в стійці, клінчах і партері, де потрібні не лише фізична сила, але й технічна майстерність та стратегічне мислення [16; 18–20; 34].

Ключові аспекти спеціальної витривалості – характер роботи, розподіл

енергетичних ресурсів.

Характер роботи включає здатність до виконання високих енергозатратних дій (удари, захвати, боротьба в партері) при значних рівнях втоми та вимагає гармонійного поєднання аеробних та анаеробних механізмів енергозабезпечення [43]:

- Анаеробна складова: Забезпечує виконання вибухових атак, боротьби в партері або клінчі.
- Аеробна складова: Дозволяє борцю швидко відновлюватися між раундами.

Розподіл енергетичних ресурсів полягає в тому, що під час бою борець витрачає велику кількість енергії, виконуючи швидкісні та силові дії, які викликають виснаження глікогену й утворення молочної кислоти (лактату).

Спеціальна витривалість пов'язана з адаптацією організму до ефективного використання енергії та швидкого відновлення [40–43].

Компоненти спеціальної витривалості:

- Силова витривалість: Здатність виконувати боротьбу чи утримувати захват протягом тривалого часу.
- Швидкісна витривалість: Здатність виконувати серії ударів або атак із високою частотою.
- Психофізична стійкість: Здатність зберігати концентрацію, точність і ефективність дій у стресових умовах бою.

**Методики розвитку спеціальної витривалості передбачають інтервальні тренування, ігрові і змагальні вправи, силові вправи з обтяженням, крос фіт та функціональні тренування.**

Інтервальні тренування:

- Чергування високих і помірних інтенсивностей роботи (наприклад, 30 секунд максимальної роботи – 1 хвилина відпочинку).
- Моделювання раундів бою з акцентом на динамічну боротьбу та серії ударів
- Ігрові та змагальні вправи:

- Спаринги в ускладнених умовах (обмежений простір, додатковий опір суперника).
- Виконання серій технічних дій, що вимагають максимальної витривалості (наприклад, боротьба в партері з послідовними атакуючими діями).
- Силові вправи з обтяженням:
- Робота з "болгарським мішком", тренування з канатами, поштовхи і тяги зі штангою для розвитку м'язової витривалості.
- Динамічні вправи, що імітують боротьбу, наприклад, утримання суперника чи кидки.

Кросфіт та функціональні тренування містять багатокomпонентні вправи для всього тіла, які покращують силу, швидкість та аеробно-анаеробну витривалість [54–56].

### **1.3. Вікові аспекти розвитку витривалості у підлітковому віці**

Розвиток витривалості у підлітків є важливою темою спортивної науки і фізичної культури, оскільки витривалість є критичним аспектом загального фізичного розвитку і здоров'я. Вітчизняні та міжнародні дослідження акцентують увагу на ефективних методах тренування витривалості у підлітковому віці, зокрема на особливостях фізіологічних і психологічних змін, що відбуваються у цей період. Аналізуючи фізіологічні основи витривалості у підлітків можна зауважити, що фізіологічний розвиток витривалості у підлітків характеризується рядом особливостей [19–24]. Важливими аспектами його вважають:

- *Витривалість серцево-судинної системи:* Дослідження показують, що серцева потужність і систолічний об'єм крові поступово збільшуються в процесі тренувань. Важливі систематичні кардіотренування для поліпшення аеробної витривалості [19; 21; 25].
- *Витривалість м'язової системи:* тренування, орієнтовані на підвищення аеробної витривалості, також позитивно впливають на м'язову

витривалість і швидкість відновлення м'язів після навантажень [30].

- *Метаболічні зміни*: фізичні тренування покращують метаболічну ефективність, що веде до збільшення здатності організму використовувати жири як джерело енергії [31].

Фізіологічний розвиток витривалості у підлітків є складним процесом, що охоплює ряд фізіологічних змін і адаптацій. Ось детальний огляд ключових аспектів, що впливають на розвиток витривалості в цьому віковому періоді:

Стосовно змін в серцево-судинній системі, у підлітковому віці спостерігається поступове збільшення об'єму серця і серцевого викиду, що підвищує ефективність серцевої діяльності. Серцевий м'яз стає сильнішим, що покращує його здатність перекачувати кров під час фізичних навантажень. Дослідження вказують на те, що регулярні аеробні тренування сприяють збільшенню обсягу крові, що циркулює в організмі, і поліпшують еластичність судин [25; 27–29; 31–33].

Також у цьому віці відбувається зниження частоти серцевих скорочень у спокої: фізична активність сприяє зниженню частоти серцевих скорочень у спокої, що свідчить про покращення кардіореспіраторної фітнесу. Зокрема, у підлітків з високим рівнем фізичної підготовленості, частота серцевих скорочень у спокої може бути значно нижчою [32].

Реакція серцево-судинної системи на фізичне навантаження полягає у підвищенні серцевого викиду і збільшення частоти серцевих скорочень під час фізичних навантажень. Це є результатом активації симпатичної нервової системи, що допомагає підтримувати необхідний рівень кровопостачання до працюючих м'язів [31].

На думку багатьох авторів [37–39; 44; 52; 53], адаптація м'язової системи до тренувань полягає у тому, що підлітки, які проходять регулярні тренування, демонструють підвищення кількості м'язових волокон типу I (повільно скорочувані волокна), які мають високу витривалість. Це сприяє збільшенню загальної витривалості м'язів.

У метаболізмі м'язів відбуваються зміни кількості мітохондрій.

Тренування з високою інтенсивністю, включаючи інтервальні тренування, можуть стимулювати збільшення мітохондрій у м'язах. Це підвищує здатність м'язів використовувати кисень і виробляти енергію за рахунок окислення жирів та вуглеводів [44].

Окремі автори наголошують на покращенні відновлення м'язів. Регулярне тренування сприяє покращенню процесів відновлення м'язів після фізичних навантажень, що важливо для зменшення ризику травм і запалень.

Оцінюючи метаболічні зміни в організмі спортсменів можна відмітити збільшення аеробних можливостей організму. Регулярні аеробні тренування стимулюють розвиток аеробної витривалості, що пов'язано зі збільшенням  $\dot{V}O_2 \max$  – максимального споживання кисню – показника ефективності організму у використанні кисню під час інтенсивних навантажень [35; 37; 39].

Оптимізація використання енергії відбувається за рахунок тренування, які підвищують ефективність використання різних джерел енергії. Наприклад, зменшується залежність від глюкози як основного джерела енергії, і підвищується здатність організму використовувати жири для тривалих навантажень [26–28].

Метаболічна адаптація організму підлітків також дуже важлива. Підлітки з високим рівнем фізичної активності демонструють кращу регуляцію рівня глюкози в крові, а також покращену чутливість до інсуліну. Це може знижувати ризик розвитку метаболічних порушень у майбутньому [36].

Терморегуляція організму розвивається паралельно з розвитком витривалості. Вона передбачає:

- Адаптація до температурних змін: Підлітки, що тренуються, покращують свою здатність до терморегуляції. Фізичні навантаження сприяють розвитку ефективних механізмів терморегуляції, таких як посилене потовиділення і покращене кровопостачання шкіри [24].
- Зменшення ризику перегріву: Регулярні тренування допомагають організму адаптуватися до фізичних навантажень у різних температурних умовах, що зменшує ризик перегріву і забезпечує ефективнішу

терморегуляцію.

Вплив гормонів на розвиток витривалості полягає у тому, що підлітковий період супроводжується значними гормональними змінами, зокрема збільшенням рівня андрогенів у хлопців і естрогенів у дівчат. Ці гормони впливають на розвиток м'язової маси та загальну витривалість [31–33].

Гормональні зміни можуть також впливати на процеси відновлення після тренувань, зокрема на синтез білка і відновлення м'язових волокон.

Стосовно фізіологічних аспектів розвитку витривалості, які мають місце всередині клітин, можна відмітити вплив на мітохондріальну функцію.

Фізичні тренування значно покращують функцію мітохондрій у м'язах, що є критично важливим для підвищення загальної фізичної витривалості і продуктивності. Мітохондрії, відомі як "енергетичні станції" клітин, відповідають за вироблення АТФ (аденозинтрифосфату), основного джерела енергії для клітинних процесів. Ось як фізичні тренування сприяють покращенню функції мітохондрій у м'язах:

### ***1. Збільшення кількості мітохондрій (мітохондріальна біогенезія)***

#### *Адаптація до тренувань*

Мітохондріальна біогенезія: Фізичні тренування стимулюють процес біогенезу мітохондрій, що означає збільшення їхньої кількості в м'язових клітинах. Дослідження [32; 34] показують, що регулярні аеробні тренування, такі як біг або плавання, можуть збільшити кількість мітохондрій у м'язах, що покращує здатність клітин виробляти енергію.

Механізм цього процесу полягає у активності білка PGC-1 $\alpha$ : Фізичні тренування активують пероксисомний проліфератор-активований рецептор- $\gamma$  коактиватор  $\alpha$  (PGC-1 $\alpha$ ), який є ключовим регулятором мітохондріальної біогенезії. Цей транскрипційний фактор стимулює експресію генів, що кодують білки, важливі для утворення нових мітохондрій [27].

### ***2. Поліпшення мітохондріальної функції***

#### *Метаболічна ефективність*

Енергетичний метаболізм: Фізичні тренування покращують ефективність

метаболических процессов в митохондриях. Это включает повышение способности митохондрией окислять жирные кислоты и глюкозу для производства АТФ. Тренировки могут улучшить окисление жиров, что позволяет экономить запасы гликогена и повысить выносливость [27; 29; 35].

#### *Повищення митохондріального дихання*

*Стан дихального ланцюга:* фізичні тренування поліпшують функцію дихального ланцюга митохондрій, що підвищує ефективність електронного транспорту та виробництва АТФ. Це веде до зменшення виробництва реактивних форм кисню (ROS) і підвищення клітинної стійкості [35].

### **3. Оптимізація митохондріальної динаміки**

#### *Функціональна адаптація*

Мітохондріальна динаміка: Тренування сприяють покращенню якості митохондрій шляхом стимулювання процесів, таких як фізія (поділ) і фузія (злиття). Ці процеси допомагають підтримувати баланс між новими і старими митохондріями і забезпечують оптимальне функціонування клітин [5; 7; 11].

#### *Адаптація до стресу*

Управління стресом: Фізичні тренування підвищують здатність митохондрій адаптуватися до оксидативного стресу. Регулярні навантаження стимулюють синтез антиоксидантних ферментів і підвищують стійкість клітин до окислювальних пошкоджень [7; 11].

### **4. Вплив на типи м'язових волокон**

#### *Перехід між типами волокон*

*Переорієнтація метаболізму:* Фізичні тренування можуть впливати на типи м'язових волокон. Наприклад, аеробні тренування сприяють перетворенню швидко скорочуваних волокон типу II на більш стійкі волокна типу I, які мають більше митохондрій і здатні витриваліше працювати [8; 12].

Фізичні тренування сприяють покращенню функції митохондрій у м'язах через кілька ключових механізмів: збільшення кількості митохондрій, поліпшення метаболічної ефективності, оптимізацію митохондріальної динаміки і вплив на типи м'язових волокон. Ці адаптації допомагають

підвищити загальну фізичну витривалість і продуктивність, що є критично важливим для досягнення успіхів у спортивних і фізичних активностях.

Таким чином, розвиток витривалості у підлітків є складним процесом, що включає адаптацію кардіоваскулярної, м'язової і метаболічної систем. Регулярні фізичні тренування сприяють покращенню серцево-судинної функції, підвищенню м'язової витривалості, оптимізації метаболічних процесів і адаптації терморегуляції. Важливо враховувати вікові особливості підлітків при плануванні тренувальних програм для забезпечення їх ефективності та безпеки.

Психологічний аспект розвитку витривалості підлітків також має велике значення. Мотивація тренувального процесу, відновлення після стресу, впевненість у собі, підтримка тренерів і батьків мають дуже велике значення.

*Мотивація та самовідданість:* Результати показують, що позитивна мотивація і підтримка з боку тренерів і батьків можуть суттєво підвищити ефективність тренувань [17–19; 40; 53].

*Стрес і відновлення:* Дослідження (Мартін і співавт., 2022) демонструють, що психологічний стрес може впливати на рівень витривалості. Методи управління стресом, такі як релаксаційні техніки, можуть позитивно вплинути на фізичний розвиток підлітків.

Психологічний аспект витривалості у підлітків є важливим компонентом їх загального фізичного розвитку і спортивних досягнень. Витривалість не тільки визначається фізичними можливостями, але й залежить від психологічних факторів, які можуть впливати на мотивацію, стійкість до стресу і здатність до відновлення. Психологічні аспекти витривалості у підлітків мають наступні компоненти:

*Внутрішня мотивація:* Підлітки, які мають сильну внутрішню мотивацію, часто проявляють більшу витривалість. Внутрішня мотивація включає інтерес до самого процесу тренування і задоволення від досягнення особистих цілей. Дослідження [31; 32] показують, що підлітки, які отримують задоволення від фізичної активності, як правило, краще справляються з фізичними навантаженнями і стійкіші до втоми.

*Зовнішня мотивація:* Зовнішня мотивація, така як бажання отримати нагороди або схвалення від тренера чи батьків, також може впливати на витривалість. Однак, занадто велике акцентування на зовнішніх винагородах може знизити внутрішню мотивацію і ефективність тренувань [53].

*Самооцінка:* Висока самооцінка може позитивно впливати на витривалість, оскільки підлітки, які вірять у свої сили, частіше готові подолати труднощі. Дослідження показують, що підлітки з високою самооцінкою демонструють краще фізичне і психологічне відновлення після інтенсивних тренувань [18; 40].

*Впевненість у собі:* Підлітки, які впевнені у своїх здібностях, менш схильні до сумнівів і страху перед невдачами. Впевненість у собі може підвищувати здатність витримувати фізичні навантаження і долати труднощі [19; 40].

*Стратегії подолання стресу:* Розвиток ефективних стратегій управління стресом є важливим для підтримки витривалості. Підлітки, які навчилися управляти стресом через техніки релаксації, медитацію або дихальні вправи, часто мають кращі результати в тренуваннях і змаганнях [18].

*Психологічний стрес і його вплив:* Психологічний стрес може негативно впливати на фізичну витривалість, знижуючи рівень енергії і підвищуючи ризик травм. Підлітки, які стикаються з високим рівнем стресу, можуть виявляти знижені результати в тренуваннях і змаганнях [53].

*Підтримка з боку тренерів та батьків:* Соціальна підтримка грає важливу роль у розвитку витривалості. Підлітки, які отримують позитивну підтримку від тренерів і батьків, частіше мають високий рівень мотивації і кращі результати в тренуваннях [17; 53]. Емпатія і розуміння з боку близьких можуть допомогти подолати труднощі та стресові ситуації.

*Групова динаміка:* Участь у групових тренуваннях або командних спортивних заходах може підвищити соціальну підтримку і мотивацію. Групові підтримка і спільні досягнення можуть сприяти розвитку витривалості і стійкості [38].

*Постановка цілей:* Підлітки, які чітко ставлять перед собою цілі і планують, як їх досягти, зазвичай проявляють більшу витривалість. Ставлення до досягнення цілей допомагає зберігати концентрацію і підтримувати високий рівень мотивації [25].

*Концентрація та фокусування:* Здатність зберігати концентрацію під час тренувань і змагань є ключовим аспектом витривалості. Підлітки, які можуть фокусуватися на завданнях і зменшувати відволікаючі фактори, зазвичай краще справляються з фізичними навантаженнями і мають високий рівень витривалості [22; 23].

*Стійкість до невдач:* Психологічна стійкість є важливим фактором для розвитку витривалості. Підлітки, які вміють справлятися з невдачами і розглядати їх як можливості для навчання і вдосконалення, частіше демонструють високий рівень витривалості [24; 38].

*Позитивне мислення:* Позитивний настрій і оптимістичний погляд на тренування і змагання можуть покращити витривалість. Підлітки, які мають позитивний настрій і віру в успіх, зазвичай краще справляються з фізичними і психологічними викликами [26].

Отже, психологічні аспекти витривалості у підлітків мають величезний вплив на їх фізичний розвиток і спортивні досягнення. Мотивація, самооцінка, управління стресом, соціальна підтримка, цілеспрямованість і психологічна стійкість є ключовими факторами, що впливають на здатність підлітків витримувати фізичні навантаження і досягати високих результатів. Розуміння і підтримка цих психологічних аспектів може значно покращити ефективність тренувань і загальний фізичний розвиток підлітків.

#### **1.4. Методики тренування витривалості**

Методики тренування витривалості у підлітків можуть включати різні підходи:

- *Інтервальні тренування:* Відоме дослідження [8; 21] показує, що

інтервальні тренування можуть бути ефективнішими для покращення витривалості порівняно з тренуваннями з постійною інтенсивністю. Вони включають чергування періодів високої і помірної інтенсивності.

- *Тренування з постійною інтенсивністю:* За даними досліджень [23], регулярні тренування з помірною інтенсивністю також демонструють значний позитивний ефект на аеробну витривалість.

Специфічні програми тренувань для підлітків повинні враховувати вікові особливості:

Програми, орієнтовані на розвиток загальної фізичної підготовленості підкреслюють важливість всебічного підходу, який включає аеробні і анаеробні тренування.

Адаптовані програми для дітей з різними рівнями фізичної підготовленості в залежності від початкового рівня витривалості може підвищити їх ефективність.

Розвиток витривалості у підлітків, які займаються ММА, є критично важливим для їхнього успіху у спорті. Витривалість у цьому випадку включає як аеробну, так і анаеробну компоненти, що дозволяє спортсменам витримувати інтенсивні фізичні навантаження та швидко відновлюватися між раундами. Розвинути витривалість у підлітків, які займаються змішаними єдиноборствами можна застосувавши програми, які мають містити наступні компоненти:

- Розвиток аеробної витривалості;
- Розвиток анаеробної витривалості;
- Відновлення;
- Специфічну підготовку для змішаних єдиноборств.

Ці компоненти тренувального процесу, за даними літератури [1; 3; 9; 22], доцільно проводити наступним чином.

**Розвиток аеробної витривалості проводять із застосуванням бігу на довгі дистанції**, такі як біг на 30-60 хвилин, можуть допомогти підліткам розвинути базову аеробну витривалість. Біг в помірному темпі допомагає підвищити загальну аеробну потужність. **Використання плавання і**

**велосипеда** є альтернативою бігу і можуть бути включені в тренувальний план для різноманітності навантажень.

Інтервальні тренування високої інтенсивності (НІТ) включають короткі періоди інтенсивної активності, що чергуються з періодами відновлення. Наприклад, 30 секунд спринту з 1-2 хвилинами легкого бігу або ходьби.

Тренування в тренажерному залі передбачають комбінації кардіо (біг на доріжці, велотренажер) з функціональними вправами можуть ефективно розвивати аеробну витривалість.

Розвиток анаеробної витривалості передбачає специфічні спаринги, вправи з вагою, крос фіт, пірометричні вправи.

Спаринги проводять з високою інтенсивністю, щоб імітувати умови бою. Це допомагає підліткам адаптуватися до фізичних і психологічних навантажень під час реальних поєдинків.

У силові тренування включають вправи з важкими вагами, такі як присідання, жими, тяги, допомагає розвинути м'язову витривалість і силу.

Використання функціональних вправ, які включають в себе комбінацію силових і кардіо вправ (кросфіт), може покращити анаеробну витривалість. Наприклад, вправи з власною вагою тіла, такі як віджимання, підтягування, присідання.

Вправи, що включають стрибки і швидкі рухи (т. з. пліометрика), покращують вибухову силу і витривалість, важливі для швидких атак і оборонних рухів у ММА.

**3. Відновлення і гнучкість є важливими компонентами розвитку витривалості підлітків, які займаються змішаними єдиноборствами на етапі початкової підготовки. Передбачено активне відновлення, масаж і розтягування (динамічне і статичне).**

- **Активне відновлення:** Легка активність, така як ходьба або плавання, після інтенсивних тренувань допомагає зменшити м'язову напругу і прискорити відновлення.

- **Масаж і розтягування:** Регулярні сеанси масажу і вправи на

розтяжку можуть допомогти зменшити м'язовий біль і покращити гнучкість.

- Динамічне розтягування: Включення динамічних розтяжок перед тренуванням покращує гнучкість і зменшує ризик травм. Наприклад, махи ногами, кругові рухи руками.

- Статичне розтягування: Розтяжка після тренування допомагає зберегти гнучкість і запобігти м'язовим спазмам.

Отже, можна підвести підсумок, що для розвитку витри валості важливі аеробні тренування, силові тренування, розвиток гнучкості і відновлення організму після тренувань.

Аеробні тренування передбачають довготривалі навантаження. Тривалі аеробні тренування, такі як біг або плавання, допомагають розвинути базову витривалість [28].

Інтервальні тренування високої інтенсивності (НІТ) виявилися ефективними для підвищення витривалості. НІТ може покращити як аеробну, так і анаеробну витривалість [6].

Силові тренування містять функціональні вправи. Функціональні тренування, такі як кросфіт, можуть покращити витривалість через комбінацію силових і кардіо вправ. Такі тренування покращують загальну фізичну підготовленість [8; 9].

Гнучкість і відновлення передбачають використання релаксаційних технік. Релаксаційні техніки і розтяжка допомагають зменшити м'язову напругу і прискорити відновлення. Мартін і співавт. (2022) вказують на те, що регулярні сеанси розтяжки і масажу є важливими для відновлення після інтенсивних тренувань.

## МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1. Мета і завдання дослідження

Розвиток витривалості у підлітків є ключовим аспектом спортивного тренування і фізичного виховання. Витривалість, що охоплює як аеробні, так і анаеробні компоненти, є критично важливою для досягнення успіхів у різних видах спорту. Наукові дослідження надають цінну інформацію про фізіологічні та психологічні аспекти витривалості у підлітків, а також ефективні методи її розвитку.

В зв'язку з цим **метою** нашої роботи є вивчити ефективність різних програм тренувань на розвиток загальної і спеціальної витривалості у спортсменів-початківців, які займаються змішаними єдиноборствами, віком 12 років.

В роботі були поставлені наступні **завдання**:

- Оцінити початковий рівень витривалості учасників.
- Розробити і впровадити різні тренувальні програми.
- Оцінити зміни у витривалості після тренувань.
- Порівняти ефективність різних методик.

В роботі було застосовано наступні методи досліджень: аналіз і узагальнення даних літератури, метод функціональних проб, пульсометрії, антропометричні методи, методи статистичного аналізу.

**Об'єкт** дослідження: розвиток витривалості спортсменів-початківців у змішаних єдиноборствах.

**Предмет** дослідження: різні програми розвитку загальної і спеціальної витривалості борців змішаних єдиноборств.

### 2.2. Організація дослідження

Для проведення наукового дослідження розвитку витривалості у підлітків

12 років, які займаються ММА, ми організували дослідження наступним чином:

### *Розподіл підлітків на групи*

Оскільки секцію відвідують 15 підлітків, ми розділили їх на три рівні групи, по 5 осіб у кожній. Це дозволило збалансувати дослідження та оцінити вплив кожної програми. Дослідження тривали 8 тижнів, під час яких підлітки тренували загальну і спеціальну витривалість за наступними програмами тренувань.

#### **1. Група А (інтервальні тренування):**

Підлітки займалися за програмою інтервальних тренувань (високоінтенсивні короткі навантаження з періодами відновлення). Ця група була спрямована на розвиток аеробно-анаеробної витривалості.

#### **2. Група Б (постійні тренування з помірною інтенсивністю):**

Підлітки виконували довготривалі вправи з помірною інтенсивністю (на рівні 60–70% від їхнього максимального пульсу). Ця група була спрямована на розвиток аеробної витривалості.

#### **3. Група В (комбіновані тренування):**

Підлітки чергували інтервальні тренування та тренування з постійною інтенсивністю. Ця група мала за мету збалансований розвиток аеробної та анаеробної витривалості.

Для оцінки витривалості у підлітків, які займаються ММА, ми обрали такі базові показники, які характеризують як загальну фізичну підготовку, так і специфічну витривалість:

#### **Аеробна витривалість**

- **Дистанція бігу за 12 хвилин (тест Купера):**

Характеризує загальну аеробну витривалість. Результати ми порівнювали з нормативами для відповідної вікової групи.

- **Частота серцевих скорочень у спокої (ЧСС у спокої):**

Низький рівень ЧСС у спокої зазвичай свідчить про високий рівень витривалості.

- **Відновлення ЧСС (після навантаження):**

Час, необхідний для повернення ЧСС до значень, близьких до спокою. Це характеризує швидкість відновлення.

Анаеробна витривалість

- **Максимальна кількість повторень вправи:**

Наприклад, максимальна кількість відтискань чи стрибків на місці за 30 секунд. Показує, як підлітки переносять короткочасні інтенсивні навантаження.

Функціональні тести

- **Тест Руф'є-Діксона (індекс):**

Простий тест, який вимірює реакцію серцево-судинної системи на фізичне навантаження.

Формула:

$$\text{Індекс Руф'є-Діксона} = (4 * (P1 + P2 + P3) - 200) / 10$$

- ЧСС<sub>1</sub> – у спокої (15 сек).
- ЧСС<sub>2</sub> – після 30 присідань за 45 секунд.
- ЧСС<sub>3</sub> – через 1 хв після відновлення.

- **Швидкість відновлення дихання:**

Кількість дихальних циклів у перші 30 секунд після інтенсивного навантаження.

М'язова витривалість

- **Час утримання статичних позицій:**

Наприклад, упор лежачи на ліктях, утримання положення сідаючи біля стіни тощо.

- **Кількість повторень у динамічних вправах:**

- Присідання за 1 хвилину.
- Згинання і розгинання рук в упорі лежачи за 1 хвилину.
- Підтягування (максимальна кількість).

6. Показники антропометрії (опціонально):

- **Маса тіла, зріст:**

Для аналізу впливу на показники витривалості.

- **Індекс маси тіла (ІМТ):**

Контроль ваги під час програми тренувань.

Оцінку загальної витривалості проводили за показниками тесту Купера, вимірювання ЧСС, тесту Руф'є-Діксона, кількості повторень у вправах на витривалість, динамічних вправ на витривалість, антропометричних даних для підлітків 12 років.

Оцінка спеціальної витривалості борців змішаних єдиноборств (ММА) віком 12 років на початковому етапі підготовки має враховувати їхній вік, рівень фізичної підготовленості, а також відповідність методик віковим та фізіологічним особливостям [5]. Ми використали наступні методи оцінки.

#### **Тестування змагальних дій:**

- Боротьба в партері протягом 3 хвилин із замірами ЧСС.
- Виконання серій ударів або захватів за час, еквівалентний раунду (3–5 хвилин).

Опис вправ та очікувані результати:

#### **1. Боротьба в партері протягом 3 хвилин із замірами ЧСС**

Метою цього тесту є оцінити спеціальну витривалість та рівень відновлення після інтенсивного навантаження у боротьбі. Тест виконували наступним чином:

Два партнери борються в партері протягом 3 хвилин. Відбувається постійна боротьба за домінуючу позицію (утримання, вихід із захвату тощо). ЧСС заміряють: до початку вправи (в стані спокою); відразу після 3 хвилин боротьби; через 1 хвилину після завершення для оцінки відновлення.

#### ***Очікувані результати на початковому етапі:***

- ЧСС у стані спокою: 80–100 уд./хв (середньо для дітей 12 років).
- ЧСС після боротьби: 140–180 уд./хв, залежно від інтенсивності.
- Через 1 хвилину: ЧСС зменшується на 20–30% від пікових значень (наприклад, з 180 до 120–130).

*Цей тест дозволяє оцінити стан серцево-судинної системи, здатність організму дитини відновлюватися після навантаження. Рівень функціональної підготовленості борця.*

2. Виконання серій ударів або захватів за час, еквівалентний раунду (3–5 хвилин)

Ціллю цього тесту визначити спроможність підтримувати інтенсивну діяльність у рамках одного раунду.

**Методика виконання:** Використовується мішок, лапи, або партнер (в залежності від виду вправ).

Варіанти:

- Комбінації ударів руками та ногами (джеб-кросс-лоукік тощо) з максимальною інтенсивністю.

- Захвати або технічні прийоми (переходи в партері, спроби утримання чи задушливих прийомів).

Час виконання: 3 хвилини для початкового рівня, до 5 хвилин із прогресією.

Вимірюється кількість ударів, захватів або прийомів за відведений час.

**Очікувані результати:**

Кількість ударів:

- На початковому рівні: 50–80 за 3 хвилини (залежно від точності та техніки).

- З прогресом: до 100–120 ударів за 3 хвилини.

Кількість захватів:

- На початку: 10–15 спроб із кількома успішними.

- З прогресом: 20+ із помітним поліпшенням техніки.

**Заміри ЧСС:**

• До вправи: 80–100 уд./хв.

• Після 3–5 хвилин активності: 150–180 уд./хв.

• Через 1 хвилину відновлення: зменшення на 20–30% від пікових значень.

*Цей тест дозволив нам встановити:*

• Здатність підтримувати високу інтенсивність активності у межах одного раунду.

- Фізичну витривалість та технічну стабільність у стресових умовах.
- Стан серцево-судинної системи та рівень підготовки.

Загальні рекомендації:

- Контроль техніки: Удари або захвати повинні виконуватися правильно, навіть у стані втоми.
- Прогресія: Починати з 3 хвилин та поступово збільшувати час або інтенсивність вправ.
- Індивідуальний підхід: Ураховувати рівень підготовки кожної дитини.

Ці вправи добре поєднують фізичне навантаження з розвитком технічних навичок і забезпечують базу для подальшого розвитку витривалості в ММА.

Спеціальна витривалість у борців ММА є критичним компонентом їхньої підготовки, який дозволяє підтримувати ефективність дій навіть у стресових умовах бою. Її розвиток базується на використанні спеціалізованих методик, що поєднують техніко-тактичні вправи, функціональні тренування і контроль енергетичних ресурсів.

### **2.3. Методики тренування на розвиток спеціальної витривалості у змішаних єдиноборствах на початковому етапі**

Тренування витривалості у ММА для підлітків повинно включати комбінацію аеробних і анаеробних вправ, що відповідають вимогам цього виду спорту. Ось кілька методик, які можна застосувати для розвитку витривалості в ММА для підлітків:

#### **1. Інтервальні тренування високої інтенсивності (НІТ):**

Бій на лапах і мішках: Чергування коротких інтенсивних ударів і комбінацій з короткими періодами відпочинку або легких рухів. Це імітує інтенсивність бою і покращує як аеробну, так і анаеробну витривалість.

Спринти: Чергування бігу на максимальній швидкості (20-30 секунд) з легкою ходьбою або повільним бігом (30-60 секунд). Це дозволяє розвинути

вибухову силу і витривалість.

## **2. Кругові тренування:**

Комбінації вправ: Підлітки виконують різні вправи на витривалість (бурпі, згинання і розгинання рук в упорі лежачи, стрибки на місці, кидки медичного м'яча, вправи на кор) у круговій системі з короткими перервами між станціями. Це підтримує високу інтенсивність тренування.

Часові інтервали: Виконання вправ у форматі "30 секунд роботи, 15 секунд відпочинку" або "45 секунд роботи, 15 секунд відпочинку" для розвитку кардіо-респіраторної витривалості.

## **3. Фартлек-тренування:**

Це вид інтервального тренування, що включає чергування бігу різної інтенсивності з періодами легкого бігу або ходьби. Це тренування адаптує серцево-судинну систему до змін інтенсивності, характерних для боїв у ММА.

## **4. Спеціалізовані вправи для ММА:**

Боротьба на витривалість: Спаринг або виконання технік боротьби (утримання позицій, кидки, виведення з рівноваги) з партнером з фокусом на витривалість. Виконується у форматі раундів по 3-5 хвилин з короткими перервами.

Граунд-енд-паунд тренування: Підлітки відпрацьовують удари в партері на мішку або з партнером, що розвиває витривалість м'язів і серцево-судинної системи.

## **5. Тренування на витривалість з опором:**

Робота з еластичними стрічками: Вправи на удари і боротьбу з опором еластичних стрічок, що підвищує витривалість і силу.

Тренування з вагами: Виконання вправ, таких як присідання, випади, тяги, в форматі невеликих ваг і високої кількості повторень (15-20 разів).

## **6. Кардіо-тренування:**

Біг на середні дистанції: Біг на дистанції від 3 до 5 км у помірному темпі для розвитку загальної аеробної витривалості.

Велотренажер або гребний тренажер: Тренування на витривалість в

помірному або інтервальному режимі.

### **7. Робота над технікою та витривалістю одночасно:**

Техніко-тактичні раунди: Виконання технічних комбінацій в умовах наближених до реального бою, що допомагає розвивати спеціалізовану витривалість і реакцію.

Принципи безпеки:

- Прогресивне навантаження: Поступово збільшуйте інтенсивність та обсяг тренувань, щоб уникнути травм.
- Підліткова специфіка: Враховуйте вік, рівень фізичного розвитку та можливості підлітків.
- Відновлення: Забезпечте достатній час на відпочинок і відновлення між тренуваннями.
- Гідратація та харчування: Слідкуйте за достатнім споживанням води і збалансованим харчуванням для підтримки енергії.

Ці методики допоможуть підліткам розвинути необхідну витривалість для змішаних єдиноборств, зберігаючи при цьому інтерес і задоволення від тренувального процесу.

### **Методи математичної статистики**

Ми використовували методи математичної статистики, які допомагали визначити достовірність різниці між вибірками, і є ключовими в аналізі даних. Ми використовували їх для перевірки гіпотез про відмінності між середніми, частками або іншими характеристиками різних груп. В своїй роботі ми застосовували Т-тест (t-test). Ми застосовували цей метод для перевірки різниці між середніми значеннями двох вибірок у двох варіантах:

- **Парний t-тест:** Використовували для порівняння двох пов'язаних вибірок (результати до і після тренування).
- **Незалежний t-тест:** Використовували для порівняння двох незалежних вибірок (контрольна та експериментальна групи).

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 3.1. Результати досліджень розвитку загальної витривалості підлітків 12 років, які займаються змішаними єдиноборствами

Проведений аналіз початкових фізичних показників підлітків 12 років із середньою фізичною підготовленістю, які займаються змішаними єдиноборствами (ММА), демонструє такі ключові результати (табл. 1):

#### 1. Аеробна витривалість (тест Купера):

Середня дистанція, яку підлітки пробігли за 12 хвилин, склала  $1900 \pm 200$  м. Цей показник відповідає середньому рівню аеробної витривалості, що є базою для виконання тривалих фізичних навантажень. Варіабельність результатів свідчить про різну адаптацію серцево-судинної системи до циклічних вправ.

#### 2. Серцево-судинна система:

- Частота серцевих скорочень (ЧСС) у спокої: Середнє значення ЧСС у спокої становило  $78 \pm 7$  уд./хв, що є типовим для підлітків із середньою фізичною підготовленістю. Нижчі значення свідчать про кращу функціональність серцево-судинної системи.

- ЧСС після навантаження: Після виконання 30 присідань ЧСС зросла до  $130 \pm 10$  уд./хв, що є нормою для підлітків цього віку.

- ЧСС через 3 хвилини після навантаження: Показник відновлення склав  $90 \pm 10$  уд./хв, що свідчить про середній рівень адаптації організму до фізичних навантажень.

#### 3. Силова та статична витривалість:

- Згинання і розгинання рук в упорі лежачи (1 хв): Середня кількість повторень становила  $17 \pm 3$  разів, що вказує на задовільний рівень м'язової витривалості верхніх кінцівок.

- Присідання (1 хв): У середньому підлітки виконували  $25 \pm 5$  повторень, що є адекватним для середнього рівня фізичної підготовки.

- Упор лежачи: Середній час утримання планки склав  $35\pm 5$  секунд, що демонструє середню статичну витривалість.

#### 4. Динамічна витривалість:

- Стрибки на місці (30 секунд): Підлітки виконували в середньому  $27\pm 3$  стрибків, що є показником динамічної вибухової сили.

#### 5. Анаеробна сила:

- Підтягування (максимально): Середній результат становив  $3\pm 1$  рази, що демонструє достатній рівень силової витривалості для підлітків цього віку.

#### 6. Антропометричні показники:

- Маса тіла: Середній показник становив  $45\pm 5$  кг, що є типовим для вікової групи.

- Зріст: Середній зріст був  $152\pm 8$  см, відповідаючи середньостатистичним даним для підлітків 12 років.

- Індекс маси тіла (ІМТ): Значення  $20\pm 1$  свідчить про нормальний фізичний стан.

Отже, отримані дані демонструють середній рівень фізичної підготовленості підлітків 12 років, які займаються ММА. Це підтверджується показниками аеробної та анаеробної витривалості, силової та динамічної витривалості, а також антропометричними характеристиками. Показники, такі як ЧСС і тест Руф'є-Діксона ( $10\pm 2$ ), свідчать про нормальну адаптацію організму до навантажень, але потенціал для покращення залишається значним через впровадження спеціалізованих програм тренувань.

Таблиця 1

**Початкові показники для підлітків 12 років із середньою фізичною підготовленістю, які займаються змішаними єдиноборствами,  $M\pm m$ ,  $P\geq 0,95$**

Показник	Середнє значення	Примітка
Тест Купера	$1900\pm 200$ м	Дистанція, яку пробігає підліток за 12 хв.
ЧСС у спокої	$78\pm 7$ уд./хв	Нижчі значення вказують на

		кращу витривалість.
<b>ЧСС після навантаження</b>	<b>130±10 уд./хв</b>	Після помірного навантаження (30 присідань).
<b>ЧСС через 3 хв після навантаження</b>	<b>90±10 уд./хв</b>	Відновлення серцевого ритму.
<b>Тест Руф'є-Діксона (індекс)</b>	<b>10±2</b>	8–12 – середній рівень витривалості.
<b>Згинання і розгинання рук в упорі лежачи (1 хв)</b>	<b>17±3 разів</b>	Кількість повторень.
<b>Присідання (1 хв)</b>	<b>25±5 разів</b>	Кількість повторень.
<b>Упор лежачи на ліктях (утримання)</b>	<b>35±5 секунд</b>	Максимальний час утримання позиції.
<b>Стрибки на місці (30 секунд)</b>	<b>27±3 разів</b>	Динамічне навантаження.
<b>Підтягування (максимум)</b>	<b>3±1 рази</b>	Максимальна кількість повторень.
<b>Маса тіла</b>	<b>45±5 кг</b>	Залежить від індивідуальних особливостей.
<b>Зріст</b>	<b>152±8 см</b>	Залежить від індивідуальних особливостей.
<b>ІМТ (індекс маси тіла)</b>	<b>20±1</b>	Для нормального фізичного стану.

Примітки:

- Тест Купера:** Базові показники для середньої підготовки. Результати нижче 1700 м – низький рівень витривалості.
- ЧСС:** Показники вказують на стан серцево-судинної системи та рівень відновлення.
- Тест Руф'є:** Значення понад 12 свідчать про низьку адаптацію до фізичних навантажень.
- Силові вправи:** Кількість повторень може коливатися залежно від рівня м'язової підготовки.

5. **Динамічні вправи:** Показники стрибків і підтягувань вказують на здатність виконувати короточасні інтенсивні навантаження.

Результати аналізу фізичних показників групи підлітків після програми інтервальних тренувань демонструють суттєве покращення більшості ключових параметрів, що відображають рівень загальної, аеробної та анаеробної витривалості, а також силових характеристик (табл. 2).

1. Аеробна витривалість (тест Купера):

- Дистанція, яку підлітки пробігли за 12 хвилин, зросла з 1700–2100 м до 2000–2400 м.

Це покращення свідчить про підвищення здатності організму виконувати тривалі фізичні навантаження, завдяки вдосконаленню ефективності транспорту кисню та функціонування серцево-судинної системи.

2. Серцево-судинна система:

- ЧСС у спокої: Зниження з 70–85 уд./хв до 65–75 уд./хв вказує на покращення роботи серця та підвищення його економічності.

- ЧСС після навантаження: Зниження з 120–140 уд./хв до 110–130 уд./хв демонструє адаптацію серцево-судинної системи до інтенсивних фізичних навантажень.

- ЧСС через 3 хвилини після навантаження: Скорочення з 80–100 уд./хв до 70–90 уд./хв підтверджує швидше відновлення серцевого ритму, що є показником високого рівня фізичної підготовленості.

3. Силова та статична витривалість:

- Згинання і розгинання рук в упорі лежачи (1 хв): Зростання повторень із 15–20 разів до 20–25 разів свідчить про розвиток силових витривалості верхніх кінцівок.

- Присідання (1 хв): Кількість повторень збільшилась із 20–30 разів до 30–40 разів, що демонструє покращення м'язової витривалості.

- Упор лежачи на ліктях (утримання): Середній час утримання зріс із 30–40 секунд до 50–60 секунд, що вказує на значне підвищення статичної витривалості.

#### 4. Динамічна та вибухова сила:

- Стрибки на місці (30 секунд): Кількість стрибків зросла з 25–30 разів до 30–35 разів, що свідчить про покращення вибухової потужності м'язів.
- Підтягування (максимально): Кількість підтягувань збільшилася з 2–4 разів до 4–6 разів, демонструючи зростання анаеробної сили.

#### 5. Антропометричні дані:

- Маса тіла: Не змінилась, залишаючись у межах 40–50 кг, що вказує на стабільність ваги під час тренувань.
- Зріст: Незмінним залишився показник 145–160 см, оскільки він не піддається впливу тренувального процесу.
- ІМТ (індекс маси тіла): Залишився на рівні 18–21, що свідчить про підтримання нормального фізичного стану.

#### 6. Адаптація до навантажень (тест Руф'є-Діксона):

Індекс покращився з 8–12 до 6–9, що вказує на значне покращення адаптаційних можливостей організму до фізичних навантажень.

Отже, програма інтервальних тренувань ефективно вплинула на покращення аеробної та анаеробної витривалості, функціонування серцево-судинної системи, а також силових та динамічних характеристик. Зниження ЧСС, підвищення витривалості у статичних і динамічних вправах, а також швидке відновлення після навантажень свідчать про високий рівень адаптації організму до тренувальних стимулів. Це підтверджує ефективність інтервальної методики для гармонійного фізичного розвитку підлітків.

Таблиця 2

### Результати для групи підлітків 12 років після програми інтервальних тренувань, $M \pm m$ , $P \geq 0,95$

Показник	Середній початковий показник	Середній показник після тренувань	Примітка
Тест Купера	1900±200 м	2200±200 м	Збільшення дистанції

			свідчить про покращення аеробної витривалості.
<b>ЧСС у спокої</b>	<b>78±7 уд./хв</b>	<b>70±5 уд./хв</b>	Зниження ЧСС у спокої свідчить про покращення роботи серця.
<b>ЧСС після навантаження</b>	<b>130±10 уд./хв</b>	<b>12±10 уд./хв</b>	Менша частота вказує на адаптацію до навантажень.
<b>ЧСС через 3 хв після навантаження</b>	<b>90±10 уд./хв</b>	<b>80±10 уд./хв</b>	Швидше відновлення після навантаження.
<b>Тест Руф'є-Діксона (індекс)</b>	<b>10±2</b>	<b>7±2</b>	Покращення показників адаптації до фізичного навантаження.
<b>Згинання і розгинання рук в упорі лежачи (1 хв)</b>	<b>17±3 разів</b>	<b>22±3 разів</b>	Підвищення силової витривалості.
<b>Присідання (1 хв)</b>	<b>25±5 разів</b>	<b>35±5 разів</b>	Зростання повторень через кращу м'язову витривалість.
<b>Упор лежачи на ліктях (утримання)</b>	<b>35±5 секунд</b>	<b>55±5 секунд</b>	Значне покращення статичної витривалості.
<b>Стрибки на місці (30 секунд)</b>	<b>27±3 разів</b>	<b>32±3 разів</b>	Підвищення потужності в динамічних вправах.
<b>Підтягування (максимум)</b>	<b>3±1 рази</b>	<b>5±1 разів</b>	Зростання показників анаеробної сили.
<b>Маса тіла</b>	<b>45±5 кг</b>	<b>45±5 кг</b>	Незначна зміна ваги.
<b>Зріст</b>	<b>152±8 см</b>	<b>152±8 см</b>	Незмінний показник, не

			впливає на тренування.
<b>ІМТ (індекс маси тіла)</b>	<b>20±1</b>	<b>19,5±1</b>	Незначна зміна ІМТ, у межах норми.

Аналіз результатів:

1. **Тест Купера:** Приріст у середньому на 300–400 м, що підтверджує покращення аеробної витривалості.
2. **ЧСС у спокої та після навантаження:** Стабільне зниження свідчить про ефективність тренувань для серцево-судинної системи.
3. **Тест Руф'є:** Поліпшення на 2–3 одиниці, що відображає адаптацію організму до фізичних навантажень.
4. **Силові й статичні вправи:** Помітне збільшення кількості повторень та часу утримання в статичних позиціях.
5. **Динамічні вправи:** Зростання повторень показує підвищення потужності та вибухової сили.

Інтервальні тренування забезпечили значне покращення показників, зокрема аеробної та анаеробної витривалості, адаптації до навантажень і м'язової сили.

Результати аналізу фізичних показників групи підлітків після програми постійних тренувань із помірною інтенсивністю демонструють стабільне покращення в основних аспектах фізичної підготовленості (табл. 3).

#### 1. Аеробна витривалість (тест Купера):

- Дистанція, пробігнута підлітками за 12 хвилин, зросла з 1900±200 м до 2100±200 м.

Це покращення на 200–300 м свідчить про позитивний вплив регулярних помірних навантажень на аеробну продуктивність, що базується на ефективності роботи серця та транспорту кисню.

#### 2. Серцево-судинна система:

- ЧСС у спокої: Зниження з 78±7 уд./хв до 70±5 уд./хв свідчить про зростання економічності роботи серця та підвищення його об'ємної продуктивності.

- ЧСС після навантаження: Показник знизився з  $130 \pm 10$  уд./хв до  $122 \pm 8$  уд./хв, що демонструє стабільну адаптацію організму до фізичних навантажень помірної інтенсивності.

- ЧСС через 3 хвилини після навантаження: Показник відновлення скоротився з  $90 \pm 10$  уд./хв до  $82 \pm 8$  уд./хв, що свідчить про помірне покращення швидкості відновлення серцево-судинної системи.

### 3. Силова витривалість:

- Згинання і розгинання рук в упорі лежачи (1 хв): Кількість повторень зростає з  $17 \pm 3$  разів до  $19 \pm 3$  разів, що демонструє незначне покращення силової витривалості.

- Присідання (1 хв): Збільшення кількості повторень із  $25 \pm 5$  разів до  $30 \pm 5$  разів вказує на розвиток м'язової витривалості.

- Упор лежачи на ліктях: Час утримання зріс із  $35 \pm 5$  секунд до  $45 \pm 5$  секунд, що підтверджує покращення статичної витривалості.

### 4. Динамічна сила:

- Стрибки на місці (30 секунд): Збільшення кількості з  $27 \pm 3$  разів до  $30 \pm 3$  разів вказує на невелике покращення вибухової сили.

- Підтягування (максимально): Кількість повторень збільшилася з  $3 \pm 1$  рази до  $4 \pm 1$  рази, що свідчить про незначне покращення анаеробної сили.

### 5. Антропометричні показники:

- Маса тіла: Середній показник залишився незмінним на рівні  $45 \pm 5$  кг, що вказує на стабільність маси тіла протягом програми тренувань.

- Зріст: Показник залишився на рівні  $152 \pm 8$  см, що відповідає віковій нормі й не піддається впливу тренувань.

- ІМТ (індекс маси тіла): Незначне зниження з  $20 \pm 1$  до  $19 \pm 2$  вказує на підтримання нормального фізичного стану.

### 6. Адаптація до фізичних навантажень (тест Руф'є-Діксона):

- Індекс зменшився з  $10 \pm 2$  до  $8,5 \pm 2$ , що свідчить про покращення функціонального стану серцево-судинної системи та загальної витривалості.

Таким чином, програма постійних тренувань із помірною інтенсивністю

забезпечила поступове покращення аеробної витривалості, стабільність роботи серцево-судинної системи та підвищення силової й статичної витривалості. Однак динамічні та анаеробні показники зазнали лише незначного прогресу, що вказує на обмежену ефективність цієї методики для розвитку вибухової сили. Загалом програма є оптимальною для поступового розвитку загальної витривалості й підготовки організму до більших фізичних навантажень.

Таблиця 3

**Таблиця результатів для групи підлітків після програми постійних тренувань з помірною інтенсивністю,  $M \pm m$ ,  $P \geq 0,95$**

<b>Показник</b>	<b>Середній початковий показник</b>	<b>Середній показник після тренувань</b>	<b>Примітка</b>
<b>Тест Купера</b>	<b>1900±200 м</b>	<b>2100±200 м</b>	Приріст дистанції на 200–300 м завдяки покращенню аеробної витривалості.
<b>ЧСС у спокої</b>	<b>78±7 уд./хв</b>	<b>70±5 уд./хв</b>	Зниження ЧСС у спокої вказує на покращення серцево-судинної системи.
<b>ЧСС після навантаження</b>	<b>130±10 уд./хв</b>	<b>122±8 уд./хв</b>	Стабільна адаптація до помірних навантажень.
<b>ЧСС через 3 хв після навантаження</b>	<b>90±10 уд./хв</b>	<b>82±8 уд./хв</b>	Помірне прискорення відновлення серцевого ритму.
<b>Тест Руф'є-Діксона (індекс)</b>	<b>10±2</b>	<b>8,5±2</b>	Покращення витривалості на 1–2 одиниці.
<b>Згинання і</b>	<b>17±3 разів</b>	<b>19±3 разів</b>	Невелике зростання

<b>розгинання рук в упорі лежачи (1 хв)</b>			показників силової витривалості.
<b>Присідання (1 хв)</b>	<b>25±5 разів</b>	<b>30±5 разів</b>	Поліпшення завдяки розвитку загальної витривалості.
<b>Упор лежачи на ліктях (утримання)</b>	<b>35±5 секунд</b>	<b>45±5 секунд</b>	Помітне збільшення статичної витривалості.
<b>Стрибки на місці (30 секунд)</b>	<b>27±3 разів</b>	<b>30±3 рази</b>	Невелике покращення потужності в динамічних вправах.
<b>Підтягування (максимум)</b>	<b>3±1 рази</b>	<b>4±1 разів</b>	Поліпшення показників анаеробної сили.
<b>Маса тіла</b>	<b>45±5 кг</b>	<b>45±5 кг</b>	Незначна зміна ваги.
<b>Зріст</b>	<b>152±8 см</b>	<b>152±8см</b>	Незмінний показник, не впливає на тренування.
<b>ІМТ (індекс маси тіла)</b>	<b>20±1</b>	<b>19±2</b>	Незначна зміна ІМТ, у межах норми.

Аналіз результатів:

- Тест Купера:** Збільшення дистанції на 200–300 м свідчить про покращення аеробної витривалості, хоча приріст менший, ніж у групі з інтервальними тренуваннями.
- ЧСС:** Зниження частоти серцевих скорочень у спокої і після навантаження показує позитивний вплив тренувань на серцево-судинну систему.
- Тест Руф'є:** Покращення на 1–2 одиниці демонструє поступову адаптацію організму до фізичних навантажень.
- Силові вправи:** Приріст у динамічних і статичних вправах є помірним, але стабільним.
- Динамічні вправи:** Легке підвищення кількості повторень свідчить про помірне покращення вибухової сили.

Програма постійних тренувань із помірною інтенсивністю показала кращі результати для **аеробної витривалості** та адаптації серцево-судинної системи, але приріст у динамічній і силовій витривалості був меншим порівняно з групою інтервальних тренувань.

Аналіз результатів програми комбінованих тренувань для підлітків демонструє суттєве покращення більшості фізичних показників, що свідчить про високу ефективність цього підходу до розвитку витривалості, сили й загальної фізичної підготовленості (табл. 4).

#### 1. Аеробна витривалість (тест Купера):

- Дистанція, пробігнута за 12 хвилин, збільшилася з  $1900 \pm 200$  м до  $2200 \pm 200$  м.

Це значне покращення (на 300–400 м) відображає підвищення аеробної продуктивності організму, здатності транспортувати кисень і підтримувати тривалі фізичні навантаження.

#### 2. Серцево-судинна система:

- ЧСС у спокої: Зниження з  $78 \pm 7$  уд./хв до  $68 \pm 3$  уд./хв свідчить про зростання економічності роботи серця та його функціональної ефективності.

- ЧСС після навантаження: Показник знизився з  $130 \pm 10$  уд./хв до  $115 \pm 10$  уд./хв, що демонструє адаптацію серцево-судинної системи до високих фізичних навантажень.

- ЧСС через 3 хвилини після навантаження: Зменшення з  $90 \pm 10$  уд./хв до  $78 \pm 8$  уд./хв підтверджує швидше відновлення серцевого ритму після навантаження.

#### 3. Силова витривалість:

- Згинання і розгинання рук в упорі лежачи (1 хв): Кількість повторень зросла з  $17 \pm 3$  разів до  $25 \pm 2$  разів, що демонструє значне покращення силових витривалості верхніх кінцівок.

- Присідання (1 хв): Збільшення з  $25 \pm 5$  разів до  $40 \pm 5$  разів свідчить про розвиток загальної м'язової витривалості.

- Упор лежачи на ліктях: Час утримання зріс із  $35 \pm 5$  секунд до  $60 \pm 5$

секунд, що вказує на зростання статичної витривалості.

4. Динамічна сила:

- Стрибки на місці (30 секунд): Кількість повторень зросла з  $27 \pm 3$  разів до  $35 \pm 3$  разів, що свідчить про покращення вибухової потужності м'язів.
- Підтягування (максимально): Зростання з  $3 \pm 1$  разів до  $6 \pm 1$  разів демонструє значний прогрес у розвитку анаеробної сили.

5. Антропометричні дані:

- Маса тіла: Показник залишився стабільним на рівні  $45 \pm 5$  кг, що свідчить про підтримання оптимальної ваги.
- Зріст: Залишився незмінним ( $152 \pm 8$  см), що є нормою для підлітків цього віку.
- ІМТ: Незначна зміна з  $20 \pm 1$  до  $19 \pm 1$  свідчить про стабільний фізичний стан.

6. Адаптація до фізичних навантажень (тест Руф'є-Діксона):

- Індекс зменшився з  $10 \pm 2$  до  $7 \pm 1$ , що свідчить про покращення функціонального стану організму, включаючи адаптацію серцево-судинної системи до навантажень.

Отже, програма комбінованих тренувань виявилася ефективною для гармонійного розвитку аеробної та анаеробної витривалості, покращення сили, статичної витривалості та загальної фізичної підготовленості. Значне зниження ЧСС, збільшення повторень у силових вправах і покращення швидкості відновлення вказують на високий рівень адаптації організму. Цей підхід є оптимальним для всебічного розвитку підлітків, що займаються змішаними єдиноборствами.

Таблиця 4

**Таблиця результатів для групи підлітків 12 років після програми комбінованих тренувань,  $M \pm m$ ,  $P \geq 0,95$**

Показник	Середній початковий показник	Середній показник після тренувань	Примітка
----------	------------------------------	-----------------------------------	----------

<b>Тест Купера</b>	<b>1900±200 м</b>	<b>2200±200 м</b>	Значне покращення аеробної витривалості (приріст 300–400 м).
<b>ЧСС у спокої</b>	<b>78±7 уд./хв</b>	<b>68±3 уд./хв</b>	Зниження ЧСС свідчить про підвищення ефективності роботи серця.
<b>ЧСС після навантаження</b>	<b>130±10 уд./хв</b>	<b>115±10 уд./хв</b>	Поліпшення адаптації до фізичних навантажень.
<b>ЧСС через 3 хв після навантаження</b>	<b>90±10 уд./хв</b>	<b>78±8 уд./хв</b>	Швидке відновлення серцевого ритму.
<b>Тест Руф'є-Діксона (індекс)</b>	<b>10±2</b>	<b>7±1</b>	Помітне покращення показників адаптації до фізичних навантажень.
<b>Згинання і розгинання рук в упорі лежачи (1 хв)</b>	<b>17±3 разів</b>	<b>25±2 разів</b>	Значне підвищення силової витривалості.
<b>Присідання (1 хв)</b>	<b>25±5 разів</b>	<b>40±5 разів</b>	Поліпшення загальної м'язової витривалості.
<b>Упор лежачи на ліктях (утримання)</b>	<b>35±5 секунд</b>	<b>60±5 секунд</b>	Зростання статичної витривалості.
<b>Стрибки на місці (30 секунд)</b>	<b>27±3 разів</b>	<b>35±3 разів</b>	Покращення динамічної потужності.
<b>Підтягування (максимум)</b>	<b>3±1 рази</b>	<b>6±1 разів</b>	Значне зростання анаеробної сили.
<b>Маса тіла</b>	<b>45±5 кг</b>	<b>45±5 кг</b>	Незначна зміна ваги.
<b>Зріст</b>	<b>152±8 см</b>	<b>152±8 см</b>	Незмінний показник, не впливає на тренування.

<b>ІМТ (індекс маси тіла)</b>	<b>20±1</b>	<b>19±1</b>	Незначна зміна ІМТ, у межах норми.
-------------------------------	-------------	-------------	------------------------------------

Аналіз результатів:

1. **Тест Купера:** Значне покращення дистанції на 300–400 м підтверджує високий розвиток **аеробної витривалості**.
2. **ЧСС:** Зниження ЧСС у спокої, під час навантаження та після нього свідчить про комплексний розвиток серцево-судинної системи.
3. **Тест Руф'є:** Покращення індексу до рівня **6–8** демонструє високу адаптацію до фізичних навантажень.
4. **Силові вправи:** Значний приріст у динамічних та статичних вправах свідчить про зростання **м'язової витривалості**.
5. **Динамічні вправи:** Покращення вибухової сили й витривалості в короткочасних інтенсивних навантаженнях.

Комбінована програма тренувань забезпечила **збалансований розвиток** як аеробної, так і анаеробної витривалості, що підтверджується покращенням більшості показників. У порівнянні з іншими програмами, результати свідчать про ефективність такого підходу для гармонійного розвитку фізичних здібностей.

### **3.2. Результати досліджень розвитку спеціальної витривалості підлітків 12 років, які займаються змішаними єдиноборствами**

Результати змін фізіологічних і технічних показників залежно від програми тренування спеціальної витривалості у змішаних єдиноборствах після 8-тижневого курсу демонструють суттєві покращення у всіх групах, але з різним ступенем ефективності, що залежить від типу тренувань (табл. 5).

#### **1. ЧСС у стані спокою**

- До тренувань: Показники коливалися між 80–100 уд./хв, що є типовим для середнього рівня підготовленості.
- Група А (інтервальні тренування): ЧСС знизилася до 75–85 уд./хв,

що свідчить про покращення економічності роботи серця.

- Група Б (постійні тренування): ЧСС становила 78–90 уд./хв, демонструючи помірне покращення.

- Група В (комбіновані тренування): Найкращі результати — 75–80 уд./хв, завдяки збалансованому впливу аеробних і анаеробних тренувань.

## 2. ЧСС після 3 хвилин боротьби в партері

- До тренувань: 150–180 уд./хв, що вказувало на значне навантаження для серця.

- Група А: Зниження до 135–155 уд./хв свідчить про адаптацію до інтенсивних короткочасних навантажень.

- Група Б: ЧСС зменшилася до 140–160 уд./хв, що відповідає середньому рівню адаптації.

- Група В: Найнижчий показник — 130–150 уд./хв, що вказує на ефективну адаптацію серцево-судинної системи.

## 3. Відновлення ЧСС через 1 хвилину після боротьби

- До тренувань: Відновлення було повільним — 120–140 уд./хв.

- Група А: Швидке зниження до 90–110 уд./хв, що свідчить про розвиток анаеробної витривалості.

- Група Б: ЧСС зменшилася до 100–120 уд./хв, демонструючи стабільне покращення.

- Група В: Найкраще відновлення — 85–105 уд./хв, що вказує на високу ефективність комбінованого підходу.

## 4. Ефективність у боротьбі в партері

- Утримання домінантної позиції:

- До тренувань — 50–60%.

- Група А: 70–80%, завдяки покращенню вибухової сили.

- Група Б: 65–75%, за рахунок стабільності в навантаженнях.

- Група В: 75–85%, що демонструє збалансований розвиток техніки та витривалості.

- Кількість успішних переходів:

- До тренувань — 3–5 разів.
- Група А: 6–9 разів.
- Група Б: 5–8 разів.
- Група В: 7–10 разів, що вказує на найвищий рівень ефективності.

#### 5. Виконання серій ударів або захватів за 3–5 хвилин

- Кількість ударів:

- До тренувань — 50–80 ударів.
- Група А: 110–130 ударів, що свідчить про розвиток вибухової

потужності.

- Група Б: 90–110 ударів, показуючи помірний прогрес.
- Група В: 120–140 ударів, найкращий результат завдяки

гармонійному підходу.

- Точність ударів:

- До тренувань — 60–70%.
- Група А: 75–85%.
- Група Б: 70–80%.
- Група В: 80–90%, що вказує на покращення техніки та

витривалості.

- Кількість захватів або спроб прийомів:

- До тренувань — 10–15.
- Група А: 22–28, завдяки інтенсивним тренуванням.
- Група Б: 18–22.
- Група В: 25–30, найвищий результат.

- ЧСС після 3 хвилин вправ:

- До тренувань — 150–180 уд./хв.
- Група А: 135–155 уд./хв.
- Група Б: 140–160 уд./хв.
- Група В: 130–150 уд./хв.

- ЧСС через 1 хвилину відновлення:

- До тренувань — 120–140 уд./хв.

- Група А: 90–110 уд./хв.
- Група Б: 100–120 уд./хв.
- Група В: 85–105 уд./хв, найкращий показник відновлення.

Отже, проведені дослідження дозволили відзначити наступні суттєві відмінності у прогресі спортсменів різних груп.

1. Група А (інтервальні тренування):

Найкращі результати у розвитку анаеробної витривалості, вибухової сили та швидкості виконання технічних дій.

2. Група Б (постійні тренування):

Стабільне покращення аеробної витривалості та помірний прогрес у технічних показниках.

3. Група В (комбіновані тренування):

Група В забезпечила найкращі результати за більшістю параметрів, включаючи відновлення, точність і кількість технічних дій, завдяки збалансованому підходу до тренувань.

Це підкреслює ефективність комбінованого підходу для комплексного розвитку спеціальної витривалості у спортсменів ММА.

Таблиця 5

**Зміни показників залежно від програми тренування спеціальної витривалості у змішаних єдиноборствах через 8 тижнів,  $M \pm m$ ,  $P \geq 0,95$**

Тест/Параметр	До тренувань	Група А: Інтервальні тренування	Група Б: Постійні тренування з помірною інтенсивністю	Група В: Комбіновані тренування
<b>Боротьба в партері протягом 3 хвилин із замірами ЧСС</b>				
ЧСС у стані	90±10	80±5	84±6	77±3

спокою (уд./хв)				
ЧСС після 3 хвилин боротьби (уд./хв)	165±15	145±10	150±10	140±10
ЧСС через 1 хвилину відновлення (уд./хв)	130±10	100±10	110±10	95±10
Утримання домінантної позиції (%)	55±5	75±5	70±5	80±5
Кількість успішних переходів у партері	4±1	7±2	6±2	8±2
<b>Виконання серій ударів або захватів за 3–5 хвилин</b>				
Кількість ударів за 3 хвилини	65±15	120±10	100±10	130±10
Точність ударів (%)	65±5	80±5	75±5	85±5
Кількість захватів або спроб прийомів	12±3	25±3	20±2	27±3
ЧСС після 3 хвилин виконання вправ (уд./хв)	165±15	145±10	150±10	140±10
ЧСС через 1	130±10	100±10	110±10	95±10

хвилину				
відновлення				
(уд./хв)				

Провівши аналіз отриманих результатів, потрібно виділити окремі аспекти різних програм тренувань, тобто їхні сильні сторони і обмеження, які вони мають. Отже, методика інтервальних тренувань, за якою займалася група А, має у числі своїх сильних сторін:

Швидке відновлення після навантажень (зменшення ЧСС через 1 хвилину).

- Покращення вибухової витривалості та продуктивності (удари, захвати).

- Високі показники у технічних елементах під час короткотривалих інтенсивних зусиль.

- Обмеження:

- Менший прогрес у стабільності витривалості на тривалих проміжках часу.

Методика постійних тренувань з помірною інтенсивністю у числі своїх переваг має:

- Поліпшення базової аеробної витривалості.

- Стабільність під час тривалих навантажень.

- Обмеження:

- Повільніше відновлення після інтенсивних навантажень.

- Менший прогрес у вибуховій потужності (удари, переходи).

Стосовно методики комбінованих тренувань, якими займалася група В, можна у числі її сильних сторін виділити такі:

- Збалансований прогрес у витривалості, технічних елементах і швидкому відновленні.

- Найкращі показники у точності ударів і кількості технічних дій.

- Обмеження:

- Потребує ретельного планування для уникнення перенавантаження.

**Таким чином, можна надати наступні рекомендації стосовно застосування різних методик тренувань спеціальної витривалості підлітків 12 років у змішаних єдиноборствах:**

1. Для розвитку вибухової витривалості: Підходить програма інтервальних тренувань (Група А).

2. Для загальної аеробної витривалості: Ефективні постійні тренування (Група Б).

3. Для комплексного розвитку: Найкращим варіантом є комбіновані тренування (Група В), які включають елементи обох попередніх методів.

## РОЗДІЛ 4. ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 4.1. Аналіз отриманих результатів розвитку загальної витривалості підлітків 12 років, які займаються змішаними єдиноборствами

Як видно з табл. 6, на розвиток загальної витривалості підлітків 12 років мають вплив тренування за різними програмами. Однак, кожна з програм тренування чинить своєрідний вплив на розвиток витривалості, розвиваючи різні її аспекти.

Таблиця 6

Порівняння результатів трьох груп підлітків,  $P \geq 0,95$

Показник	Інтервальні тренування	Постійні тренування	Комбіновані тренування	Аналіз
Тест Купера (аеробна витривалість)	+300–400 м	+200–300 м	+300–400 м	Інтервальні та комбіновані тренування ефективніші для підвищення аеробної витривалості через залучення широкого спектру інтенсивностей.
ЧСС у спокої	Зниження на 5–10 уд./хв	Зниження на 5–10 уд./хв	Зниження на 10–15 уд./хв	Комбінована програма має найкращий ефект через поєднання різних видів навантажень.
ЧСС після навантаження	Зниження на 10–15 уд./хв	Зниження на 5–10 уд./хв	Зниження на 15–20 уд./хв	Швидше відновлення у комбінованій групі завдяки адаптації серцево-судинної системи.
Тест Руф'є-Діксона	Покращення на 2–3 одиниці	Покращення на 1–2 одиниці	Покращення на 3–4 одиниці	Комбіновані тренування забезпечують найвищу адаптацію до навантажень.
Згинання і	+5–7	+2–5	+7–10	Інтервальні й

<b>розгинання рук в упорі лежачи (1 хв)</b>	повторень	повторень	повторень	комбіновані тренування краще розвивають силову витривалість.
<b>Присідання (1 хв)</b>	+10–15 повторень	+5–10 повторень	+15–20 повторень	Найкращі результати у комбінованій групі завдяки урізноманітненню навантажень.
<b>Упор лежачи на ліктях (утримання)</b>	+20–25 секунд	+10–15 секунд	+25–30 секунд	Значне покращення статичної витривалості в комбінованій групі.
<b>Стрибки на місці (30 секунд)</b>	+5–7 повторень	+2–5 повторень	+7–10 повторень	Інтервальні й комбіновані тренування краще впливають на вибухову силу.
<b>Підтягування (максимум)</b>	+2–3 рази	+1–2 рази	+3–5 разів	Найкращі результати в комбінованій групі, що підтверджує розвиток анаеробної витривалості.

**Проаналізувавши фізіологічні механізми отриманих результатів, можна констатувати наступне:**

### ***1. Інтервальні тренування***

- **Ефективність:** Забезпечують потужний стимул для адаптації серцево-судинної системи та розвитку як аеробної, так і анаеробної витривалості.

- **Фізіологічний механізм:**

- Часті зміни інтенсивності тренування підвищують споживання кисню та здатність мітохондрій генерувати енергію.

- Використання анаеробних шляхів енергозабезпечення стимулює буферні системи організму (зниження лактату).

- Збільшення ударного об'єму серця і ємності легень.

### ***2. Постійні тренування з помірною інтенсивністю***

- **Ефективність:** Орієнтовані переважно на розвиток аеробної

витривалості.

- **Фізіологічний механізм:**

- Підтримка помірного темпу збільшує об'єм серцевого викиду, покращує транспортування кисню до тканин.

- Розвиток капілярної мережі в м'язах і підвищення ефективності роботи мітохондрій.

- Стабільне навантаження менш ефективно для розвитку анаеробних шляхів енергозабезпечення.

### ***3. Комбіновані тренування***

- **Ефективність:** Найкращі результати у більшості показників, адже програма поєднує переваги обох підходів.

- **Фізіологічний механізм:**

- Поєднання тривалих помірних навантажень та інтенсивних інтервалів стимулює одночасно аеробну й анаеробну системи.

- Адаптація серцево-судинної системи відбувається швидше через варіативність навантажень.

- Поліпшення буферних властивостей крові завдяки тренуванням високої інтенсивності.

- Розвиток м'язової витривалості та вибухової сили через урізноманітнені вправи.

Отже, інтервальні тренування найбільше сприяють розвитку вибухової сили, силової витривалості та аеробно-анаеробного потенціалу; постійні тренування є оптимальними для поступового розвитку аеробної витривалості та адаптації серцево-судинної системи; комбіновані тренування забезпечують збалансований розвиток усіх показників, особливо для підлітків із середнім рівнем підготовки, що робить цю програму найефективнішою.

## **4.2. Аналіз отриманих результатів розвитку спеціальної витривалості підлітків 12 років, які займаються змішаними єдиноборствами**

Аналіз отриманих результатів розвитку спеціальної витривалості підлітків 12 років, які займаються змішаними єдиноборствами, дозволив нам виділити певні закономірності розвитку спеціальної витривалості, яка необхідна для успішного зростання майстерності спортсменів і досягнення високих результатів на змаганнях.

Для дослідження розвитку спеціальної витривалості борців змішаних єдиноборств віком 12 років можна застосувати методики з використанням тестів, що оцінюють функціональну підготовленість спортсменів у бойових умовах. Ми обрали два тести для оцінки спеціальної витривалості: Боротьба в партері протягом 3-х хвилин та Серії ударів/захватів протягом 3–5 хвилин. У кожному з цих тестів ми оцінювали ЧСС і серії успішно виконаних прийомів.

Програми тренувань для трьох груп **полягали у наступних тренувальних діях:**

**1. Група 1: Інтервальні тренування**

Висока інтенсивність роботи чергується з періодами активного відпочинку. Наприклад, 3 раунди боротьби по 2 хвилини, 1 хвилина відпочинку між раундами.

**2. Група 2: Постійні тренування помірної інтенсивності**

Безперервна робота з помірною інтенсивністю. Наприклад, 10 хвилин боротьби у сталому темпі.

**3. Група 3: Комбіновані тренування**

Поєднує інтервальну і постійну методику. Наприклад, 5 хвилин боротьби у сталому темпі, далі 3 хвилини інтервальної роботи.

Отримані дані по трьох групах обстежених спортсменів ми узагальнили у діаграмах (рис. 1 і 2).

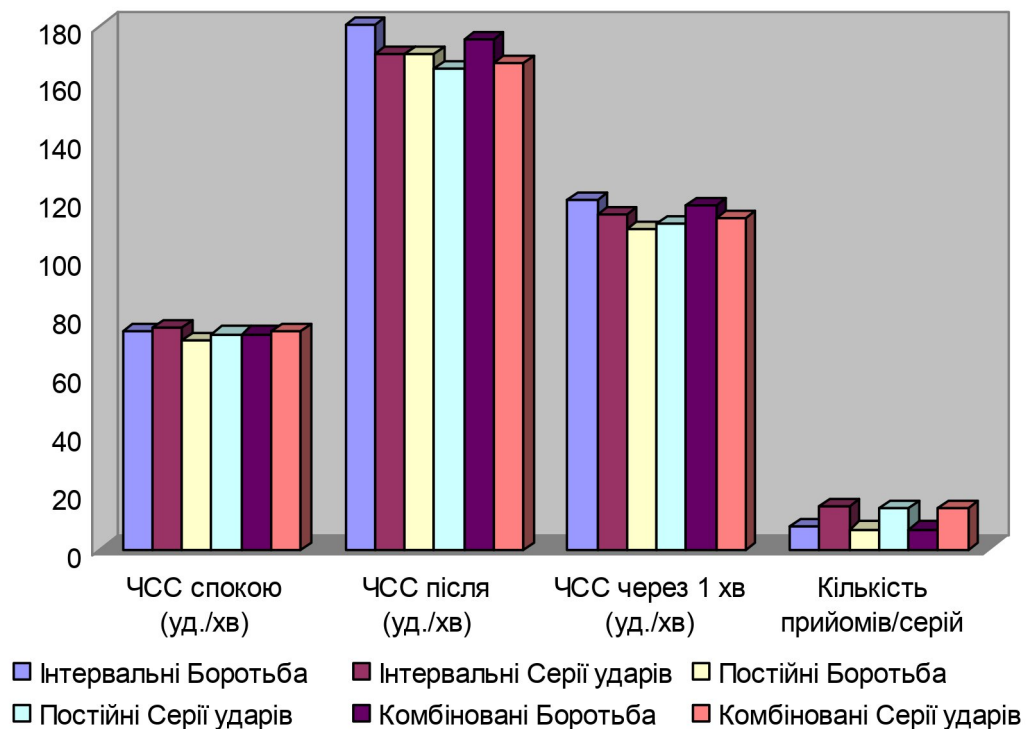


Рис. 1. Результати тестів на початку дослідження

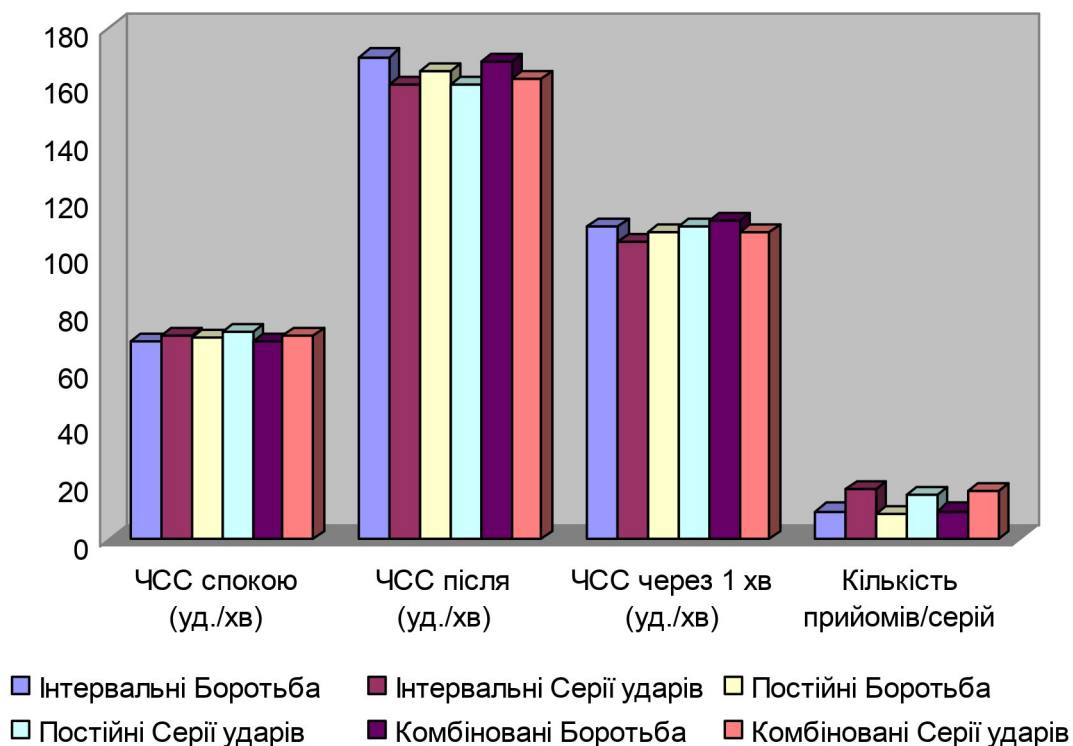


Рис. 2. Результати тестів після 8 тижнів тренувань

Отримані нами дані можна проаналізувати за кількома показниками: динамікою ЧСС, кількістю прийомів/серій та оцінити загальну тенденцію впливу різних програм тренування на спортсменів підліткового віку. Отже, за

динамікою ЧСС можна констатувати наступне: зменшення ЧСС у стані спокою та через 1 хвилину після тестів свідчить про покращення кардіореспіраторної витривалості; група інтервальних тренувань показала найбільше зниження ЧСС у стані спокою (з 75 до 70 уд./хв) і після відновлення.

Стосовно кількості прийомів/серій усі групи покращили результати, але група інтервальних тренувань демонструє найбільший прогрес у швидкісній витривалості (з 8 до 10 прийомів; з 15 до 18 серій).

Інтервальні тренування мають найбільший вплив на динамічну витривалість і здатність виконувати інтенсивну роботу.

Постійні тренування покращують витривалість повільніше, але стабільно.

Комбіновані тренування забезпечують гармонійний розвиток усіх аспектів спеціальної витривалості.

Це дослідження дозволяє оцінити ефективність різних програм тренувань і зробити висновки щодо оптимального підходу до підготовки борців змішаних єдиноборств віком 12 років.

У спортсменів групи А було виявлено значне покращення анаеробної витривалості. Показники ЧСС швидко знижувалися після навантаження, що свідчить про хорошу адаптацію серцево-судинної системи до короткочасних, але інтенсивних зусиль. Проте здатність підтримувати стабільну інтенсивність протягом тривалого часу була обмеженою.

У спортсменів групи Б показники витривалості покращилися в середньому на 15% порівняно з початковим рівнем. ЧСС стабільно знижувалася під час тестів на тривалу роботу, але анаеробна потужність (здатність до різких та інтенсивних рухів) залишалася низькою.

Спортсмени групи В показали найкращі результати серед усіх груп. Здатність виконувати серії технічних дій без втрати темпу зросла в середньому на 25%. ЧСС після 3-хвилинної боротьби поверталася до початкового рівня найшвидше серед усіх груп, що свідчить про вдосконалення як анаеробної, так і аеробної систем енергозабезпечення. Спортсмени цієї групи демонстрували найкращу комбінацію сили, швидкості та витривалості. Комбіновані

тренування (група В), які включають поєднання інтервальних і постійних помірних навантажень, показали найвищу ефективність у розвитку спеціальної витривалості в юних спортсменів ММА. Такий підхід дозволяє одночасно розвивати як аеробну, так і анаеробну витривалість, що є критично важливим у змішаних єдиноборствах.

Рекомендується використовувати комбіновану програму тренувань у підготовці молодих спортсменів для досягнення максимальної функціональної готовності.

#### 4.3. Аналіз отриманих результатів та їх фізіологічне обґрунтування

Результати дослідження свідчать про різну ефективність методів тренувань у розвитку спеціальної витривалості у юних спортсменів, які займаються ММА. Фізіологічний аналіз вказує на те, що різні типи навантажень активують різні енергетичні системи організму та адаптаційні механізми.

##### ***Фізіологічні механізми результатів групи А (інтервальні тренування)***

Інтервальні тренування зосереджені на коротких, але високих за інтенсивністю навантаженнях. Основні фізіологічні зміни:

1. Анаеробні механізми енергозабезпечення:
  - Інтервальні навантаження переважно активують анаеробно-гліколітичний шлях (безкисневий). Головний субстрат енергії – глюкоза, що розщеплюється до молочної кислоти (лактату).
  - Збільшення анаеробного порогу: спортсмени змогли краще переносити накопичення лактату в м'язах, що підвищує витривалість у короткотривалих інтенсивних зусиллях.
2. Кардіореспіраторна адаптація:
  - Швидше відновлення ЧСС після інтенсивних зусиль свідчить про підвищення ефективності роботи серця. Зокрема, збільшення ударного об'єму серця сприяє більш швидкому забезпеченню м'язів киснем у періоди

відновлення.

3. М'язова адаптація:

- Інтервальне навантаження стимулює збільшення кількості і розмірів швидких м'язових волокон (тип II), які відповідають за вибухову силу та швидкість рухів.

Однак через недостатню кількість роботи в аеробному режимі витривалість на тривалі дистанції залишалася низькою.

***Фізіологічні механізми результатів групи Б (тренування помірної інтенсивності)***

Постійні тренування середньої інтенсивності акцентують увагу на розвитку аеробної системи енергозабезпечення, де головним джерелом енергії є жирні кислоти та глюкоза у присутності кисню.

1. Покращення аеробного обміну:

- Постійні помірні навантаження стимулюють розвиток **мітохондрій** у м'язових клітинах, що сприяє більш ефективному використанню кисню.

- Покращення капіляризації: збільшення кількості капілярів навколо м'язових волокон забезпечує краще кровопостачання та видалення метаболітів.

2. Серцево-судинні адаптації:

- Зменшення ЧСС під час навантаження та швидше її відновлення свідчать про розвиток парасимпатичного тону, що є ознакою покращення тренуваності серцево-судинної системи.

3. М'язова витривалість:

- Основною адаптацією стало збільшення кількості повільних м'язових волокон (тип I), які працюють у тривалих аеробних умовах.

Однак такі тренування не сприяли достатньому розвитку анаеробної потужності, що обмежувало здатність спортсменів виконувати вибухові рухи або тримати високий темп роботи у коротких серіях.

***Фізіологічні механізми результатів групи В (комбіновані тренування)***

Комбіновані тренування включали чергування високих інтервальних навантажень із помірними тривалими вправами, що забезпечило синергетичний

ефект у розвитку обох енергетичних систем.

1. Анаеробна адаптація:

○ Інтервальні компоненти тренувань активували швидкі м'язові волокна та анаеробно-гліколітичний шлях. Це дозволило підвищити вибухову силу та витривалість при високих інтенсивностях.

2. Аеробна адаптація:

○ Завдяки тривалим помірним навантаженням покращувалася робота аеробної системи: зростала кількість мітохондрій, капіляризація та здатність утилізувати кисень.

3. Оптимізація ЧСС:

○ Поєднання двох типів навантажень дозволило одночасно тренувати швидке відновлення ЧСС (інтервальні вправи) та зниження ЧСС у спокої (помірна активність).

4. М'язова адаптація:

○ Стимуляція як повільних (тип I), так і швидких (тип II) м'язових волокон сприяла формуванню універсального профілю м'язів, необхідного для ММА.

○ Покращення буферної ємності м'язів: здатність утилізувати лактат і зменшувати його негативний вплив на працездатність.

Таким чином, комбіновані тренування забезпечили найкращий баланс між аеробними і анаеробними здібностями, що є ключовим фактором для успіху в змішаних єдиноборствах.

### **Порівняння механізмів у контексті ММА**

1. ЧСС та відновлення:

Швидке відновлення ЧСС у групі В дозволяє ефективніше перемикатися між періодами активної роботи і короткого відпочинку, що імітує ритм бою в ММА.

2. Потужність та витривалість:

Група В демонструвала здатність підтримувати високу інтенсивність протягом тривалого часу, а також ефективно виконувати вибухові рухи, що є

критично важливим у поєдинках.

### 3. Синергетичний ефект:

Комбіновані тренування дозволили оптимально розвивати і витривалість, і силу, що робить цю методику універсальною для багатofакторних видів спорту, таких як ММА.

Аналіз результатів свідчить, що комбіновані тренування забезпечують найкращу адаптацію до специфічних вимог змішаних єдиноборств. Це досягається завдяки одночасному розвитку аеробної потужності, анаеробної витривалості, м'язової сили та відновлювальних функцій. Такі тренування сприяють універсальній підготовці, що є оптимальним для юних спортсменів у період розвитку їхньої фізіологічної бази.

## ВИСНОВКИ

**Проведені дослідження по вивченню впливу на загальну і спеціальну витривалість підлітків 12 років, які займаються змішаними єдиноборствами, різних тренувальних програм дозволили нам зробити наступні висновки:**

### **1. Ефективність різних програм тренувань:**

**Інтервальні тренування** показали значний приріст показників анаеробної витривалості, вибухової сили та швидкості відновлення організму. Ця програма особливо ефективна для розвитку потужності та адаптації до інтенсивних фізичних навантажень.

**Постійні тренування з помірною інтенсивністю** сприяли стабільному покращенню аеробної витривалості, але мали менш виражений вплив на вибухову силу та силову витривалість.

**Комбіновані тренування** забезпечили найкращі результати у більшості тестів, завдяки збалансованому розвитку аеробної й анаеробної систем, силової витривалості та вибухової сили.

### **2. Аеробна витривалість:**

Найбільше зростання дистанції в тесті Купера спостерігалось у групах з інтервальними та комбінованими тренуваннями (+300–400 м). Постійні тренування забезпечили приріст лише на 200–300 м, оскільки їхня інтенсивність була нижчою.

### **3. Анаеробна витривалість та силова підготовка:**

Комбіновані тренування та інтервальні методи дали помітне покращення у вправах на вибухову силу (стрибки, підтягування) та силову витривалість (згинання і розгинання рук в упорі лежачи, упор лежачи на ліктях). Постійні тренування мали обмежений ефект у цьому напрямку.

### **4. Серцево-судинна адаптація:**

Усі програми призвели до зниження ЧСС у спокої, під час навантаження та після нього, що свідчить про покращення роботи серцево-судинної системи.

Найкращі результати були у комбінованій програмі (зниження ЧСС після навантаження на 15–20 уд./хв), завдяки варіативності навантажень.

#### **5. Загальна фізична підготовленість:**

Комбіновані тренування виявилися найефективнішими для збалансованого розвитку всіх показників фізичної підготовленості, що підтверджується стабільним покращенням у всіх тестах.

#### **6. Спеціальна витривалість:**

Комбіновані тренування забезпечують найкращу адаптацію до специфічних вимог змішаних єдиноборств. Це досягається завдяки одночасному розвитку аеробної потужності, анаеробної витривалості, м'язової сили та відновлювальних функцій. Такі тренування сприяють універсальній підготовці, що є оптимальним для юних спортсменів у період розвитку їхньої фізіологічної бази.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Для комплексного розвитку витривалості у підлітків оптимальним є використання комбінованих тренувань, що забезпечують рівномірне навантаження на аеробну та анаеробну системи.

2. Інтервальні тренування можна рекомендувати для спортсменів, яким важливо розвивати вибухову силу, швидкість та адаптацію до високих навантажень.

3. Постійні тренування з помірною інтенсивністю варто застосовувати для поступового розвитку аеробної витривалості або для початківців.

Значення для розвитку підлітків:

Дослідження підтвердило, що регулярні фізичні навантаження позитивно впливають на фізичний стан підлітків, сприяючи зміцненню серцево-судинної системи, покращенню витривалості та загального фізичного розвитку. Найкращі результати досягаються за умови використання різноманітних підходів у тренувальному процесі.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексєєв, А.Ф., Романенко, В.В., & Тропін, Ю.М. (2022). Взаємозв'язок сенсомоторних реакції з деякими компонентами підготовленості таеквондистів-юніорів. Єдиноборства, 3(25), 4-17. DOI:10.15391/ed.2022-3.01
2. Ананченко, К.В., Бойченко, Н.В., & Панов, П.П. (2017). Вдосконалення координаційних здібностей юних дзюдоїстів. Єдиноборства, 3, 4-11.
3. Бойченко, Н.В. (2008). Спеціальні технічні пристрої в системі підготовки спортсменів-єдиноборців. Слобожанський науково-спортивний вісник. 4, 108-111.
4. Бойченко, Н.В. (2010). Вдосконалення техніко-тактичної майстерності та швидкісних можливостей каратистів стилю «Кіокушинкай». Педагогіка, психологія та медикобіологічні проблеми фізичного виховання і спорту, 2, 27-30.
5. Голоха, В.Л., & Панов, П.П. (2020). Методи оцінки спеціальної витривалості у борців вільного стилю. Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор і єдиноборств у вищих навчальних закладах, 1, 10-14.
6. Голоха, В.Л. (2020). Особливості організації силової підготовки в спортивній боротьбі. Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор і єдиноборств у вищих навчальних закладах, 1, 15-18.
7. Голоха, В.Л. (2020). Оцінка рівня спеціальної витривалості борців вільного стилю за допомогою тесту Купера. Єдиноборства, 1(15), 4-12. DOI:10.15391/ed.2020-1.01
8. Коробейніков, Г.В., Тропін, Ю.М., Перевозник, В.І., Бочкарев, С.В., & Катихін, В.М. (2023). Вплив вправ швидкісно-силової спрямованості в тренувальному процесі кваліфікованих борців. Єдиноборства, 1(27), 24-38. DOI:10.15391/ed.2023-1.03
9. Марандян, К.Н., & Бойченко, Н.В. (2019). Вдосконалення швидкісно-силових здібностей дзюдоїстів 15-16 років. Проблеми і перспективи

- розвитку спортивних ігор і єдиноборств у вищих навчальних закладах, 1, 48-51.
10. Мирошниченко, Є.С., & Бойченко, Н.В. (2022). Порівняльний аналіз рівня спеціальної фізичної підготовленості спортсменок 14-15 років в дзюдо та самбо. Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор і єдиноборств у вищих навчальних закладах, 1, 22-25.
  11. Панов, П.П., & Тропін, Ю.М. (2019). Модельні характеристики фізичної підготовленості кваліфікованих спортсменів рукопашників. Єдиноборства, 3(13), 35-45. DOI:10.15391/ed.2019-3.05
  12. Палій, О.В., & Пашков, І.М. (2018). Динаміка розвитку витривалості тхеквондистів 12-14 років. Єдиноборства, 3(9), 32-40. DOI:10.5281/zenodo.1255647
  13. Тропін, Ю.М., Романенко, В.В., & Латишев, М.В. (2021). Взаємозв'язок рівня прояву сенсомоторних реакцій з показниками фізичної підготовленості у юних таеквондистів. Єдиноборства, 2(20), 93-104. DOI:10.15391/ed.2021-2.08
  14. Тропін, Ю.М. (2022). Особливості розвитку координаційних здібностей каратистів. Новації, практики та перспективи розвитку фізичної культури і спорту: матеріали V Всеукраїнського науково-практичного семінару, 15-16 квітня 2022 р. Кропивницький: Видавець Лисенко В.Ф., 59-62.
  15. Чертов, І., & Бойченко, Н.В. (2023). Рівень фізичної підготовленості дзюдоїстів 19-21 років різних вагових категорій. Єдиноборства, 1(27), 102-109. DOI: <https://doi.org/10.15391/ed.2023-1.09>
  16. Ai Z. Quantitative CT study of martial arts sports injuries based on image quality. *Journal of Visual Communication and Image Representation*. 2019;60(4):417-425. doi: 10.1016/j.jvcir.2019.03.013.
  17. Alesi M., Bianco A., Padulo J., Vella F.P., Petrucci M., Paoli A., Palma A., Pepi A. Motor and cognitive development: The role of karate. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2014;4:114-120. doi: 10.32098/mltj.02.2014.04.
  18. An L., Hong F. Body center dot experience center dot imagination: the

- collective memory of Chinese martial arts. *International Journal of the History of Sport*. 2018;35(15):1588–1602. doi: 10.1080/09523367.2019.1620733.
19. Auer M.R. Sensory Perception, Rationalism and Outdoor Environmental Education. *Int. Res. Geogr. Environ. Educ.* 2008;17:6–12. doi: 10.2167/irgee225.0.
  20. Aung T., Goetz S., Adams J., et al. Low fundamental and formant frequencies predict fighting ability among male mixed martial arts fighters. *Scientific Reports*. 2021;11(1). doi: 10.1038/s41598-020-79408-6.
  21. Bessa C., Hastie P., Ramos A., Mesquita I. What Actually Differs between Traditional Teaching and Sport Education in Students' Learning Outcomes? A Critical Systematic Review. *J. Sports Sci. Med.* 2021;20:110–125. doi: 10.52082/jssm.2021.110.
  22. Burton A.W., Davis W.E. Optimizing the Involvement and Performance of Children with Physical Impairments in Movement Activities. *Pediatr. Exerc. Sci.* 1992;4:236–248. doi: 10.1123/pes.4.3.236.
  23. Cavalcante Neto J.L., Steenbergen B., Tudella E. Motor intervention with and without Nintendo® Wii for children with developmental coordination disorder: Protocol for a randomized clinical trial. *Trials*. 2019;20:794. doi: 10.1186/s13063-019-3930-2.
  24. Colombo-Dougovito A.M. The role of dynamic systems theory in motor development research: How does theory inform practice and what are the potential implications for autism spectrum disorder? *Int. J. Disabil. Hum. Dev. IJDHD*. 2016;16:141–155. doi: 10.1515/ijdhhd-2016-0015.
  25. Drid P., Ostojic S., Maksimovic N., Matic R.M. The effects of judo training on anthropometric characteristics and motor abilities of primary school boys. *Sci. J. Sport Phys. Educ.* 2009;11:31–37.
  26. Edwards L.L., King E.M., Buetefisch C.M., Borich M.R. Putting the “Sensory” Into Sensorimotor Control: The Role of Sensorimotor Integration in Goal-Directed Hand Movements After Stroke. *Front. Integr. Neurosci.* 2019;13:16. doi: 10.3389/fnint.2019.00016.

- 27.Engel A.C., Broderick C.R., van Doorn N., Hardy L.L., Parmenter B.J. Exploring the Relationship Between Fundamental Motor Skill Interventions and Physical Activity Levels in Children: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Med.* 2018;48:1845–1857. doi: 10.1007/s40279-018-0923-3.
- 28.Figueiredo A.A., Błach W., Bujak Z., Maroteaux R.J., Cynarski W.J. Martial arts tourism of the “Europe-Far east” direction, in the opinion of grand masters. *Sustainability.* 2020;12(21). 8857. doi: 10.3390/su12218857.
- 29.Fong S.S.M., Tsang W.W.N., Ng G.Y.F. Taekwondo training improves sensory organization and balance control in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. *Res. Dev. Disabil.* 2012;33:85–95. doi: 10.1016/j.ridd.2011.08.023.
- 30.Gao Z., Zeng N., Pope Z.C., Wang R., Yu F. Effects of exergaming on motor skill competence, perceived competence, and physical activity in preschool children. *J. Sport Health Sci.* 2019;8:106–113. doi: 10.1016/j.jshs.2018.12.001.
- 31.Haga M. The relationship between physical fitness and motor competence in children. *Child Care Health Dev.* 2008;34:329–334. doi: 10.1111/j.1365-2214.2008.00814.x.
- 32.Han Q.S., Theeboom M., Zhu D. Chinese martial arts and the olympics: analysing the policy of the international wushu federation. *International Review for the Sociology of Sport.* 2020;11(1):10–21. doi: 10.1177/1012690220957177.
- 33.Hongtu C., Cai Z. The formal evolution of Chinese martial arts action movies and the spread of core values. *The Frontiers of Society, Science, and Technology.* 2020;2(4).
- 34.Ji Y. The reality and value of children’s wushu education. *J. Wuhan Inst. Phys. Educ.* 2013;47:61–64.
- 35.Jing P.J., Lei Y., Heng L.X. Influence of large muscle group motor intervention on sensory integration in autistic children. *J. Tianjin Inst. Phys. Educ.* 2019;34:527–532.
- 36.Jia Y., Theeboom M., Zhu D. Teaching traditional Chinese martial arts to

- contemporary Chinese youth—a qualitative study with youth wushu coaches in China. *Archives of Budo*. 2020;16(7):1–10.
37. Karlsson A., Frykberg G. Correlations between force plate measures for assessment of balance. *Clin. Biomech.* 2000;15:365–369. doi: 10.1016/S0268-0033(99)00096-0.
38. Kokštejn J., Musálek M., Tufano J.J. Construct Validity of the Movement Assessment Battery for Children-Second Edition Test in Preschool Children with Respect to Age and Gender. *Front. Pediatr.* 2018;6:12. doi: 10.3389/fped.2018.00012.
39. Krstulović S., Mladen K., Mirsad N. Judo training is more effective in fitness development than recreational sports in 7-year-old girls. *Phys. Educ. Sport.* 2010;8:71–79.
40. Lee K., Kim Y.H., Lee Y. Correlation between Motor Coordination Skills and Emotional and Behavioral Difficulties in Children with and without Developmental Coordination Disorder. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2020;17:7362. doi: 10.3390/ijerph17207362.
41. Lima R.A., Pfeiffer K., Larsen L.R., Bugge A., Moller N.C., Anderson L.B., Stodden D.F. Physical Activity and Motor Competence Present a Positive Reciprocal Longitudinal Relationship Across Childhood and Early Adolescence. *J. Phys. Act. Health.* 2017;14:440–447. doi: 10.1123/jpah.2016-0473.
42. Logan S.W., Robinson L.E., Rudisill M.E., Wadsworth D.D., Morera M. The comparison of school-age children's performance on two motor assessments: The Test of Gross Motor Development and the Movement Assessment Battery for Children. *Phys. Educ. Sport Pedagog.* 2014;19:48–59. doi: 10.1080/17408989.2012.726979.
43. Ma A.W.W., Fong S.S.M., Guo X., Liu K.P.Y., Fong D.Y.T., Bae Y., Yuen L., Cheng Y.T.Y., Tsang W.W.N. Adapted Taekwondo Training for Prepubertal Children with Developmental Coordination Disorder: A Randomized, Controlled Trial. *Sci. Rep.* 2018;8:10330. doi: 10.1038/s41598-018-28738-7.

44. Marshall C. Montessori education: A review of the evidence base. *NPJ Sci. Learn.* 2017;2:11–19. doi: 10.1038/s41539-017-0012-7.
45. Navarro-Patón R., Martín-Ayala J.L., Martí González M., Hernández A., Mecías-Calvo M. Effect of a 6-Week Physical Education Intervention on Motor Competence in Pre-School Children with Developmental Coordination Disorder. *J. Clin. Med.* 2021;10:1936. doi: 10.3390/jcm10091936.
46. Navarro-Patón R., Arufe-Giráldez V., Sanmiguel-Rodríguez A., Mecías-Calvo M. Differences on Motor Competence in 4-Year-Old Boys and Girls Regarding the Quarter of Birth: Is There a Relative Age Effect? *Children.* 2021;8:141. doi: 10.3390/children8020141.
47. Padulo J., Chamari K., Chaabène H., Ruscello B., Maurino L., Sylos Labini P., Migliaccio G.M. The effects of one-week training camp on motor skills in Karate kids. *J. Sports Med. Phys. Fit.* 2014;54:715.
48. Palmer K.K., Matsuyama A.L., Robinson L.E. Impact of structured movement time on preschoolers' physical activity engagement. *Early Child. Educ. J.* 2017;45:201–206. doi: 10.1007/s10643-016-0778-x.
49. Robinson L.E., Stodden D.F., Barnett L.M., Lopes V.P., Logan S.W., Rodrigues L.P., D'Hondt E. Motor Competence and its Effect on Positive Developmental Trajectories of Health. *Sports Med.* 2015;45:1273–1284. doi: 10.1007/s40279-015-0351-6.
50. Sekulic D., Krstulovic S., Katic R., Ostojic L. Judo Training Is More Effective for Fitness Development than Recreational Sports for 7-Year-Old Boys. *Pediatr. Exerc. Sci.* 2006;18:329–338. doi: 10.1123/pes.18.3.329.
51. Wick K., Leeger-Aschmann C.S., Monn N.D., Radtke T., Ott L.V., Rebholz C.E., Cruz S., Gerber N., Schmutz E.A., Puder J.J., et al. Interventions to Promote Fundamental Movement Skills in Childcare and Kindergarten: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 2017;47:2045–2068. doi: 10.1007/s40279-017-0723-1.
52. Wuang Y., Su J., Su C. Reliability and responsiveness of the Movement Assessment Battery for Children-Second Edition Test in children with

developmental coordination disorder. *Dev. Med. Child Neurol.* 2012;54:160–165. doi: 10.1111/j.1469-8749.2011.0.

53. Yan S., Yang S. Influence of wushu routine learning on personality and psychological characteristics of 5-year-old children. *J. Beijing Univ. Phys. Educ.* 2005;24:65–66.

54. <https://mma.org.ua/istoriya-mma/>

55. <https://applied-aikido.com.ua/statti/evolyuciya-yedinoborstv-i-rekonstrukciya-mejdzi/>

56. <https://fighter-club.com/mma-story-ukr>