

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет управління фізичною культурою та спортом
(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра управління фізичною культурою та спортом
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Реакція серцево-судинної системи спортсменів груп початкової підготовки з легкої атлетики на навантаження різної потужності

Виконав: студент 2 курсу магістратури,
групи УФКС-111 м
спеціальності 017 «Фізична культура і спорт»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Рагулін В.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник Мазін В.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2023 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет
 (повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет Управління фізичною культурою та спортом
 Кафедра Управління фізичною культурою та спортом
 Ступінь вищої освіти (освітній ступінь) магістр
 Спеціальність 017 «Фізична культура і спорт»
 (код і назва)
 Напрямок підготовки Фізичне виховання
 (код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. завідувача кафедри
управління фізичною
культурою та спортом
Василь МАЗІН
 “ ” 20 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

РАГУЛІН ВЛАДИСЛАВ СЕРГІЙОВИЧ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Реакція серцево-судинної системи спортсменів груп початкової підготовки з легкої атлетики на навантаження різної потужності

керівник проекту (роботи) Мазін В. М., д-р пед. наук, професор

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від № 429 від 09 листопада 2023р.

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 01.12.2022 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Об'єкт дослідження: Механізми адаптації серцево-судинної системи дітей молодшого шкільного віку. Предмет дослідження змін частоти серцевих скорочень та артеріального тиску дітей молодшого шкільного віку під час різних видів навантажень.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). 1. Ознайомитися з характеристикою показників функціональної активності серцево-судинної системи – частотою серцевих скорочень та артеріальним тиском. 2. Дослідити адаптаційні зміни у дітей молодшого шкільного віку після впливу навантажень різної потужності через різний проміжок часу відновлення організму. 3. Визначити вікові особливості дітей молодшого шкільного віку.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
6 таблиць.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Мазін В.М	18.09.2022	25.12.2022
2	Мазін В.М	05.02.2023	26.05.2023
3	Мазін В.М	08.06.2023	01.12.2023

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Срок виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Вибір та обґрунтування теми	Вересень 2022 р	
2.	Вивчення літератури з теми	Вересень-жовтень 2022 р	
3.	Визначення завдань та методів дослідження	Жовтень 2022 р	
4.	Проведення дослідження	Вересень 2023	
5.	Опрацювання даних зібраних у процесі дослідження	Жовтень 2023 р	
6.	Написання розділів роботи	Жовтень 2023 р	
7.	Підготовка до захисту дипломної роботи на кафедрі	Листопад 2023 р	
8.	Захист дипломної роботи на ДЕК	Грудень 2023 р	

Студент

(підпис)

Рагулін В.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Мазін В.М

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 51 сторінка, список літератури з 39 найменувань, 5 таблиць.

Об'єкт дослідження: механізми адаптації серцево-судинної системи дітей молодшого шкільного віку.

Предмет дослідження: зміна частоти серцевих скорочень та артеріального тиску дітей молодшого шкільного віку під час різних видів навантажень.

Суб'єкт: діти молодшого шкільного віку 6-8 років III юнацького розряду з легкої атлетики.

Мета – визначити найбільш оптимальний термін адаптації до навантажень різної потужності у дітей молодшого шкільного віку.

Для досягнення зазначеної мети поставлено такі завдання:

1. Ознайомитися з характеристикою показників функціональної активності серцево-судинної системи – частотою серцевих скорочень та артеріальним тиском.
2. Дослідити адаптаційні зміни у дітей молодшого шкільного віку після впливу навантажень різної потужності через різний проміжок часу відновлення організму.
3. Визначити вікові особливості дітей молодшого шкільного віку.

В ході виконання роботи нами було використані наступні методи: вивчення та аналіз наукової, науково-методичної літератури, аналіз електронних ресурсів всесвітньої мережі Інтернет, методи порівняльно-педагогічних досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що на підставі аналізу наукової, науково-методичної літератури та отриманих результатів,

нами були розроблені рекомендації щодо адаптації серцевої діяльності дітей молодшого шкільного віку до навантажень різної потужності.

Теоретичне значення отриманих результатів полягає в тому, що дослідження динаміки зміни частоти серцевих скорочень та артеріального тиску допоможе в подальшому плануванні тренувального процесу з Легкої атлетики для дітей молодшого шкільного віку.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що на підставі отриманих даних сформована методика адаптації серцевої діяльності до навантажень різної потужності може бути впроваджена в тренувальний процес дітей молодшого шкільного віку з Легкої атлетики.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АДАПТАЦІЯ, СЕРЦЕВІ СКОРЕЧЕННЯ, НАВАНТАЖЕННЯ, ТРЕНУВАННЯ, РОЗВИТОК

ЗМІСТ

Вступ.....	7
Перелік умовних скорочень.....	10
Розділ 1. Огляд літератури	11
1.1 Характеристика показників функціональної активності серцево-судинної системи.....	11
1.2 Види навантажень та їх особливості.....	15
1.3 Відновлення після навантажень.	18
1.4 Адаптація організму спортсмена до навантажень.....	19
1.5 Корекція адаптації організму до фізичних навантажень.....	23
1.6 Вікові особливості дітей молодшого шкільного віку	24
Розділ 2. Задачі, методи та організація дослідження	29
2.1 Задачі дослідження.	29
2.3 Організація дослідження.....	31
Розділ 3. Результати експерименту	33
3.1 Результати експерименту.....	33
3.2 Рекомендації щодо використання різних видів навантаження для формування адаптації	40
Висновки	45
Список використаних джерел.....	48

ВСТУП

Актуальність дослідження: Ефективність спортивної діяльності, у всіх видах спорту, в значній мірі визначається оптимальною роботою кардіореспіраторної системи. Саме тому проблема циркуляторного забезпечення транспорту кисню є фундаментальною для сучасної спортивної медицини та фізіології.

Динаміка частоти серцевих скорочень і артеріального тиску є важливим критерієм оцінки функціонального стану спортсмена, тому вивчення серцево-судинної системи є важливим питанням в спортивній фізіології, спортивної медицини, а також ці питання повинні бути важливі тренеру. Під час виступу в змагальному режимі навантаження досягає субмаксимальної потужності, і тренеру необхідно знати, як в цей момент працює організм спортсмена і які в ньому відбуваються зміни. Ці знання допоможуть майбутнім тренерам не нашкодити здоров'ю своїх спортсменів, і найкращим способом їх підвести до змагальної роботи. Зараз багато тренерів не замислюються про стан здоров'я своїх спортсменів з легкої атлетики і змушують їх працювати на знос, що вважається неприпустимим в спорті.

Дослідження в цій галузі особливо актуальні в умовах сучасного розвитку спорту. Так як при навантаженнях відбуваються зміни в провідних системах організму. Основною функцією живого організму є обмін речовин, з яким пов'язані його інші фізіологічні функції. Основною функцією живого організму є обмін речовин, з яким пов'язані його інші фізіологічні функції. Обмін речовин в цілісному організмі є результат узгодженої діяльності ряду спеціальних фізіологічних систем вегетативного забезпечення – травлення, кровообігу, дихання. Під час м'язової діяльності обмін речовин в організмі різко зростає в порівнянні з умовами спокою. Це необхідно для задоволення підвищених енергетичних потреб працюючих м'язів і інших активних органів і тканин тіла. Перш за все це знаходить своє відображення в посиленні

споживання організмом кисню і виділення вуглекислого газу. М'язова робота пов'язана з істотними змінами в діяльності систем вегетативного забезпечення організму, особливо систем крові, кровообігу і дихання.

Об'єкт дослідження: Механізми адаптації серцево-судинної системи дітей молодшого шкільного віку.

Предмет дослідження: зміна частоти серцевих скорочень та артеріального тиску дітей молодшого шкільного віку під час різних видів навантажень.

Суб'єкт: діти молодшого шкільного віку 6-8 років III юнацького розряду з легкої атлетики.

Мета – визначити найбільш оптимальний термін адаптації до навантажень різної потужності у дітей молодшого шкільного віку.

Для досягнення зазначеної мети поставлено такі завдання:

1. Ознайомитися з характеристикою показників функціональної активності серцево-судинної системи – частотою серцевих скорочень та артеріальним тиском.

2. Дослідити адаптаційні зміни у дітей молодшого шкільного віку після впливу навантажень різної потужності через різний проміжок часу відновлення організму.

3. Визначити вікові особливості дітей молодшого шкільного віку.

В ході виконання роботи нами було використані наступні методи: вивчення та аналіз наукової, науково-методичної літератури, аналіз електронних ресурсів всесвітньої мережі Інтернет, методи порівняльно-педагогічних досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що на підставі аналізу наукової, науково-методичної літератури та отриманих результатів, нами були розроблені рекомендації щодо адаптації серцевої діяльності дітей молодшого шкільного віку до навантажень різної потужності.

Теоретичне значення отриманих результатів полягає в тому, що дослідження динаміки зміни частоти серцевих скорочень та артеріального

тиску допоможе в подальшому плануванні тренувального процесу з Легкої атлетики для дітей молодшого шкільного віку.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що на підставі отриманих даних сформована методика адаптації серцевої діяльності до навантажень різної потужності може бути впроваджена в тренувальний процес дітей молодшого шкільного віку з Легкої атлетики.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЧСС – частота серцевих скорочень;

АТ – артеріальний тиск;

СТ – систолічний;

ДТ – діастолічний;

УОК – ударний об'єм крові;

ХОК – хвилинний об'єм крові;

ЦНС – центральна нервова система.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Характеристика показників функціональної активності серцево-судинної системи.

Частота серцевих скорочень (ЧСС) – найважливіша характеристика фізіологічного стану організму, її динаміка дозволяє судити про адаптацію системи кровообігу до потреб організму. Існує ручний пальпаторний метод дослідження частоти серцевих скорочень і автоматичний (фотоплетизмографічний, плезмографічний, електрокардіографічний). Пальпаторний метод дозволяє оцінити ЧСС по відчуттю імпульсації, наприклад, променевої артерії. Пальпація здійснюється на тильній внутрішній поверхні передпліччя над променезап'ястковим суглобом. ЧСС залежить від віку, індивідуальних особливостей, типу регуляції. У людей з перевагою симпатичної регуляції має місце тенденція до високої ЧСС (тахікардії), при перевазі парасимпатичної регуляції ЧСС уповільнюється (брадикардія) [1].

На характер, і періодичність скорочень серця впливає велика кількість фізіологічних чинників. До них можна віднести: стать, вік, рівень тренуваності. Якщо порівнювати частоту в різних положеннях тіла, то вона буде вищою у стоячій, ніж у людини у лежачому стані, також кількість ударів на хвилину зменшується з віком. ЧСС спокою лежачи-60 ударів в хвилину; стоячи-65. Положення тіла у просторі може має високу кореляцію з ЧСС, так що воно може змінитись на 20-30%. Нормою прийнято враховувати 65 – 72 ударів серця на хвилину, але у жінок цей показник коливається в межах 70-80 [4].

ЧСС схильна до зміни дня і ночі. В стані сну вона зменшується на 2-7 ударів, протягом 3 годин. І також збільшується під час навантаження на організм. Навіть під час прийому їжі. Особливо якщо їжа важка. Температура

повітря також має свій вплив на ЧСС. Чим вище температура, тим більша ЧСС [5].

Особи які займаються різними видами спорту мають сповільнене ЧСС у стані спокою. Зазвичай на 5-7% від норми. Під час фізичних навантажень ЧСС збільшується. Чим навантаження інтенсивніше тим більше ЧСС. Таку закономірність застосовують для якісної оцінки стану підслідного під час виконання тестувань.

Відмічається лінійна залежність між ЧСС і інтенсивністю роботи в межах 80-90% максимальної граничності навантажень [6].

На початку навантажень ЧСС різко підвищується, і може зростати до рівня, необхідного для підтримання ударного об'єму крові. Збільшення ЧСС досягає свого піку при максимальному навантаженні, і може досягати високих значень. Ця величина залежить від тренуваності, віку, статі та інших факторів. У кваліфікованих спортсменів ЧСС нараховує 180 уд / хв. При постійній зміні навантаження ЧСС коливається в широкому діапазоні. Таким чином адаптує організм під необхідне навантаження.

Оптимальна частота 180 уд / хв під час реалізації максимальних можливостей. Слід зазначити, що робота серця при дуже великій частоті скорочень (200 і більше) стає менш ефективніше, так як значно скорочується час наповнення шлуночків і зменшується ударний об'єм серця, що може привести до патології [7].

Іншим важливим параметром серцево-судинної системи є кров'яний тиск. Розглянемо більш детально артеріальний тиск.

Серце являє собою м'язовий насос, його головним завданням є переміщення крові в організмі істоти, завдяки здатності скорочуватись, серце може постійно качати кров в організмі. Кров, виштовхується серцем, тисне на стінки артерій, і цей тиск називають артеріальним (АТ) [8].

Висота артеріального тиску залежить від безлічі факторів:

- кількості скорочень серця на хвилину;

- в залежності від стану системи кровообігу, і стану венозної і артеріальної систем;
- від об'єму циркулюючої крові і її в'язкості;
- психологічних особливостей людини;
- від вживання певної їжі (наприклад, кави, коли), прийому лікарських препаратів.

АТ також має динаміку змінюватись, і в залежності від фази удару серця: він вище в момент систоли і нижче при діастолі. Верхня планка тиску при скороченні (найвища) має назву систолічний тиск, такий визначає зусилля що прикладає серце для того щоб викинути об'єм крові. За один удар може виштовхуватись 60-70 мл крові. Найменший тиск називають діастолічним. Він характеризує тиск на систему між ударами серця, виникає між скороченнями [9].

Одним із факторів які впливають на зміни показнику тиску в організмі є фізіологія: наприклад, тиск збільшується під час стресових ситуацій, а в стані спокою, або сну навпаки зменшується. Крім того в залежності від особи тиск може бути більшим, або меншим від норми. Тиск що нижче норми може бути наявний у новонароджених дітей, і під час статевого дозрівання. Але відхилення від норми частіш за все є поганим сигналом, що можуть привести до захворювань ССС і іншим патологіям.

Велике значення має вік. В залежності від вікових особливостей категорії осіб змінюється тиск. Чим молодше людина тим нижче у неї тиск. Це можна пояснити як і еластичність артеріальної системи, і венозної системи. І також у дітей більш розвинута капілярна система. З віком тиск має тенденції збільшуватись. Досягнувши величин 110 – 120/60 – 70 мм рт. ст., артеріальний тиск потім довго підтримується на цьому рівні. У похилому віці у жінок тиск більший ніж у чоловіків у нормі.

Для осіб молодшого шкільного віку вищий показник тиску знаходиться біля відмітки 110 мм рт. ст., і може досягати 136 мм рт. ст., а для нижчого

діастолічного тиску в нормі 70 мм рт. ст., і має тенденцію зростати до 86 мм рт. ст. [10].

Середній тиск крові – величенна що характеризує стан судини без коливань серця; сума тиску діастолі і третини пульсового буде дорівнювати середньому тиску крові . Це тиск виражає енергію безперервного плину крові, показник якого близькі до рівня діастолічного тиску.

Під впливом навантаження систола починає збільшуватись . При рівномірній роботі таке збільшення триває 1 – 2 хвилини, а надалі в залежності інтенсивності роботи - стабілізується. Коли виконання вправи закінчується тиск зменшується і тільки через 5 – 10 хвилин в залежності від інших факторів буде зменшуватись до вихідного рівня. І після цього настає фаза нормалізації.

Після досягнення стійкого стану систолічний тиск пропорційно інтенсивності навантаження.

Виконуючі вправи, які вимагають реалізовувати максимальний рухливий потенціал систола може збільшуватись у 2 рази 250 мм рт. ст. Нижча планка тиску при роботі на максимальній потужності зазвичай лишається незмінною.

Різниця між вищим і нищим тиском називається пульсовим тиском (P_p).

Також існує зворотна залежність при виконанні фізичних вправ різними м'язовими групами. При роботі регіонального характеру, наприклад руками – тиск буде більший у ногах. Так така залежність двостороння, тому при роботі нижніми кінцівками збільшиться тиск в руках.

Цікаво що вени та артерії, які входять до складу малого кола кровообігу мають більш стійкі стінки. Вони відрізняються еластичністю і запас міцності. Тому в них тиск мало підвищується під час навантаження. Сistolічний і середній артеріальний тиск підвищується тільки при надмірних фізичних навантаженнях. Також виявлена закономірність, що при тривалому помірному навантаженні тиск збільшується разом зі збільшенням об'єму кисню, який необхідне для м'язової діяльності [11].

Існує два методи визначення артеріального тиску: прямий (інвазивний) і непрямий (неінвазивний). Прямий метод пов'язаний з необхідністю розрізання шкіри та стінки судини і введення в неї катетера, з'єднаного з манометром. Цей метод широко використовують в експериментах на тваринах і в клініках під час операцій на серці та деяких органах [2].

Непрямий метод вимірювання АТ має два способи: 1-й спосіб Ріва-Роччі, 2-й – спосіб Короткова (аускультативний).

За способом Ріва-Роччі можна виміряти тільки систолічний тиск. Манжету накладають на плече і пальпаторно визначають пульсацію променевої артерії. Потім у манжету нагнітають повітря до тих пір, коли пульсація у променевій артерії припиниться. При цьому фіксують величину тиску, яку показує манометр [3].

Для визначення АТ за способом Короткова використовують манжету та фонендоскоп, яким прослуховують судинні тони (тони Короткова). Це спосіб дозволяє вимірювати як систолічний, так і діастолічний тиск. За даними ВООЗ, для людей зрілого віку артеріальний тиск до 140/90 мм рт. ст. є нормотонічним, вище цих величин – гіпертонічним, а нижче 100/60 мм рт. ст. – гіпотонічним.

1.2 Види навантажень та їх особливості

Фізичні вправи можна відрізнити одна від одної за інтенсивністю їх виконання і потужністю. За класифікацією, розробленою В.С. Фарфелем, слід розрізняти циклічні вправи максимальної потужності, субмаксимальної потужності та помірної потужності.

Хоча така класифікація є умовною і використовується для циклічних вправ, її все одно можна розглядати як ефективну, бо для кожного із запропонованих рівнів виділяються певні особливості. Разом з тим, для кожної зони потужності характерні загальні закономірності функціональних змін, мало пов'язані зі специфікою різних циклічних вправ. Це дає можливість по

оцінці потужності роботи створити загальне уявлення про вплив відповідних навантажень на організм спортсмена.

Зміни, що відбуваються в організмі під час виконання вправ різної потужності, пов'язані з механізмами енергозабезпечення м'язової діяльності, що мають різний адаптивний ефект.

При роботі помірної потужності, для організму спортсмена характерна тотожність між кисневим запитом і кисневим боргом. Робота в режимі потребує мобілізації вуглеводних речовин і тісно пов'язана з порушенням водно-сольового балансу в організмі. Через особливості такого типу роботи, а саме тривалості, людина може витратити велику кількість енергетичного запасу 10 000 ккал і більше. Також велике навантаження на себе системи дихання і кровообігу, але збільшення працездатності до максимальних величин не доходить 140 уд. / хв.

До роботи помірної потужності відносяться циклічні фізичні вправи, що тривають більше 30-40 хв, і виконуються з відносно невеликою швидкістю. До групи роботи помірної потужності входять біг на дистанції від 20 до 42 км, спортивна ходьба – від 10 до 50 км, велогонки – від 50 до 200 км, плавання – від 5 км і більше, лижні гонки – від 15 км і більше. Падіння швидкості в цій зоні потужності відносно невелике, якщо врахувати велику різницю в тривалості роботи (з 5,7 м/с в бігу на 20 км до 5,3 м/с в марафонському бігу).

Витрати енергії під час навантажень невеликі 1,2 Дж/с. Але загальне навантаження у помірній потужності потребує велику кількість енергії, а сумарні витрати більше ніж в інших режимах потужності. Так через тривалість таких вправ.

Робота максимальної потужності: може виконуватись протягом однієї хвилини. Через велику кількість енергетичну запиту, таке навантаження використовує декілька механізмів енергозабезпечення, тому і продуктів розпаду речовин багато. ЧСС зростає швидко, і може досягати високої кількості ударів. Звісно, що така робота потребує великої кількості кисню, але задовольнити потреби організму вдається тільки після виконання роботи. Для

виконання фізичних вправ при такій потужності основну роль відіграє ЦНС. При поданій м'язовій координації на роботи витрачається зайва енергія, а швидкість нервових збуджень дозволяє забезпечити стрімке зростання енергетичних процесів в організмі.

В результаті великого кисневого запиту, і як наслідок кисневого боргу, дихання і ЧСС навіть після закінчення роботи деякий час спускаються до вихідної границі. Так, легенева вентиляція після фінішу може зростати до 40 і більше літрів на хвилину. Величина кисневого запиту досягає граничних величин, доходячи до 40 літрів. Однак це не абсолютна його величина, а розрахована на хвилину, тобто на час, що перевищує можливість організму виконувати роботу цієї потужності.

Як вже було зазначено, що і після закінчення вправи деякі системи знаходяться у збудженому стані. Доцільно зазначити, що, газообмін після виконання бігу на 200 м. до норми повернеться через 30-40 хвилин. За цей час завершується в основному відновлення багатьох інших функцій і процесів.

Робота субмаксимальної потужності: Тривалість від 20 с до 3-5 хв. Рівно так як і при роботі максимальної потужності, задіяні всі механізми, що забезпечують організм енергією, і кисневий борг стрімко зростає впродовж виконання вправ. Дослідження крові, що була взята у осіб, які виконували тяжку фізичну роботу показали, що молочна кислота накопичується у м'язах, і довго виводиться.

Основні зміни в організмі при роботі субмаксимальної потужності: енергозабезпечення роботи здійснюється за рахунок безкисневого розпаду глікогену.

1. Глікоген для розпаду береться з самих м'язових клітин і з крові. З причини низької тривалості роботи глікоген, розташований в місцях його резервного зберігання (в печінці) використовуватися не встигає. Утворюється більше кількості недоокислених продуктів розпаду.

2. Спостерігається зниження pH крові до гранично можливих величин.

3. Реєструється значне розширення судин працюючих м'язів і відкриття резервних капілярів.

4. Гранично збільшується кровоток через працюючі м'язи.

5. Гранично збільшується діяльність серцево-судинної системи.

6. Гранично збільшується діяльність дихальної системи.

7. Утворюється максимально можливий для організму кисневий борг.

Слід зауважити, що помірний вид навантажень для молодших школярів використовується частіш за всі інші. Це для організму дитини молодшого шкільного віку – найліпший вибір, а також для формування рухових умінь дітей.

1.3 Відновлення після навантажень.

Відновлення – складний і багатоступінчатий процес, що є відповіддю організму на втому. Процес відновлення не тільки повертає працездатність спортсмена до вихідного рівня, а ще є важливим механізмом, завдяки якому цілеспрямований розвиток, і постійні тренування можуть спричинити тренувальний ефект.

Саме вище наведений ефект надає змогу спортсмену поліпшувати результати, і покращувати свою форму. При аналізі фізіологічних показників після робочого періоду виділяють дві фази:

1) фаза змінених соматичних та вегетативних функцій (ранній період відновлення), в основі якої лежить відновлення гомеостазу;

2) конструктивна фаза (період відставленого відновлення), в процесі якої відбувається формування функціональних і структурних змін в органах та тканинах внаслідок кумуляції реакцій на навантаження.

В процесі діяльності організм також намагається відновлюватись. Такий процес отримав назву – поточне відновлення. Дефініцією цього поняття є спроби організму підтримувати гомеостаз, що постійно змінюється при м'язовій діяльності.

Слід зауважити, що виконання вправ з неповним відновленням шкідливе для серцево-судинної системи спортсменів.

Тривалість виконання циклічної роботи помірної потужності призводить до розвитку охоронного гальмування в ЦНС, виснаження енергоресурсів, напрузі функцій киснево-транспортної системи, залоз внутрішньої системи і зміни обміну речовин. В організмі знижуються запаси глікогену, що веде до зменшення вмісту глюкози в крові. Значна втрата організмом води і солей, зміна їх кількісного співвідношення, порушення терморегуляції також ведуть до зниження працездатності і виникнення втоми у спортсменів. У механізмі розвитку стомлення при тривалій фізичній роботі можуть грати певну роль зміни білкового обміну і зниження функцій залоз внутрішньої секреції. При цьому в крові знижується концентрація глюко- і минералкортикоидов, катехоламінів і гормонів щитовидної залози. Внаслідок цих змін, а також в результаті тривалого впливу монотонних аферентних подразнень в нервових центрах виникає гальмування. Пригнічення діяльності цих центрів призводить до зниження ефективності регулювання рухів і порушення їх координації. При тривалому виконанні роботи в різних кліматичних умовах розвиток стомлення, крім того, може бути прискорене порушенням терморегуляції.

1.4 Адаптація організму спортсмена до навантажень

Адаптація (від лат. *adaptatio* – пристосовувати, прилаштовувати) – це пристосування організму, популяції або іншої біологічної системи до змін умов існування. Чим вище рівень адаптації, тим надійніше система, тим вище ступінь її виживання і ефективності.

Розрізняють адаптацію видову та індивідуальну. Видова адаптація – це зміни в будові тіла певної кількості осіб, які формуються на протязі життя цілих поколінь. Індивідуальна адаптація розвивається протягом індивідуального розвитку однієї людини.

Адаптаційні зміни у людини проходять на гено- і фенотипічних рівнях. Величина мінливості окремих функціональних показників та фізичних особливостей спортсменів залежить від генетично детермінованої норми реакції, тобто, здатності генотипу організму людини у певній мірі реагувати на зміни умов індивідуального розвитку, факторів зовнішнього середовища, особливостей тренувального процесу тощо.

Існують дві стадії адаптації: функціональна і морфологічна. На першій, функціональній стадії, під впливом фізичних навантажень стимулюється функції органу, зокрема, м'яза чи серця.

Під час морфологічної стадії розвиваються зміни в будові органів, які забезпечують зростання функціональних можливостей, ефективності та економності роботи органу чи системи. Ці зміни можуть носити характер прискореної регенерації, гіпертрофії або гіперплазії. Регенерація – це оновлення клітин і їх органоїдів після фізичного навантаження. Гіпертрофія – це збільшення розмірів і маси органу за рахунок збільшення розмірів його клітин, без збільшення кількості клітин. Існують різні види гіпертрофії: робоча, компенсаторна, замісна, несправжня. Під впливом інтенсивних фізичних навантажень у спортсменів і людей зайнятих важкою фізичною працею розвивається робоча гіпертрофія працюючих м'язів, а також міокарда. Компенсаторна гіпертрофія виникає при певних патологічних змінах, наприклад, при їм недостатній функції серця. Замісна гіпертрофія спостерігається у інших органах при втраті одного з них. Несправжня гіпертрофія – збільшення органу за рахунок його неактивних тканин. Гіперплазія – це збільшення розмірів і маси органу за рахунок збільшення кількості функціонально активних клітин. Вона зустрічається здебільше у залозах при їх недостатній функції, при виникненні пухлин, і існує думка про можливість гіперплазії м'язової тканини під впливом надмірних фізичних навантажень.

Отже, морфологічними проявами адаптації є прискорена клітинна регенерація, гіпертрофія та гіперплазія органів.

За формами розрізняють раціональну і нераціональну адаптації. Раціональна адаптація – це такі зміни в будові органу, які покращують його функції і стан організму в цілому. У певних умовах, при перетренуваннях і хронічній втомі, в органах можуть розвиватись морфологічні зміни, які погіршують діяльність не тільки самого органу, а й цілого організму. Ці зміни характеризують як нераціональну адаптацію.

Зупинимось більш детально на морфологічних проявах адаптації у спортсменів.

Організм спортсмена в процесі тренувань і змагань піддається багатьом зовнішнім впливам, зокрема фізичним навантаженням. Адаптація до них – це приведення будови і функцій організму в відповідність до потреб спортивної діяльності.

У процесі адаптації організму обмін перебудовується у напрямі більш економного витрачання енергії у стані спокою та підвищеної потужності метаболізму в умовах фізичної напруги. Така перебудова біологічно доцільніша і може бути загальним механізмом фізіологічної адаптації.

Уповільнення аналогічних процесів зачіпає насамперед синтез білків. Як було зазначено, синтез білків є енергоємним процесом: на включення в синтезований білок лише однієї амінокислоти потрібно щонайменше трьох молекул АТФ. Тому гальмування під час м'язової роботи цього анатомічного процесу дозволяє м'язам використовувати більше АТФ для забезпечення скорочення та розслаблення. Зниження швидкості синтезу білків під час фізичної роботи викликається глюкокортикоїдами. Підвищення швидкості відновлювальних процесів. Особливо велике значення у розвиток довготривалої адаптації має прискорення синтезу білків і нуклеїнових кислот. Це призводить до збільшення вмісту скорочувальних білків, білків-ферментів, кисень-транспортуючих білків. Завдяки підвищенню вмісту у клітинах білків-ферментів прискорюється синтез інших біологічно важливих сполук, зокрема креатинфосфату, глікогену, ліпідів. Внаслідок такого впливу істотно зростає енергетичний потенціал організму [13].

Етап довготривалої адаптації протікає у проміжках відпочинку між тренуваннями та потребує багато часу. Біологічне призначення довгострокової адаптації - створення структурно-функціональної бази в організмі для кращої реалізації механізмів термінової адаптації, тобто довготривала адаптація призначена для підготовки організму до виконання наступних фізичних навантажень в оптимальному режимі. [14].

Функцію забезпечення м'язової діяльності (як і всіх інших процесів в організмі) виконує серцево-судинна система. Фізичні навантаження викликають перебудову всіх ланок цієї системи, а особливо серця. Зміна форми і розмірів серця супроводжується одночасними змінами в гемоциркуляції організму. Це спостерігається при виконанні таких вправ як «вис прогнувшись», «стійка на кистях», «міст» (коли змінюється напрямок сили тяжіння крові по відношенню до серця), а також вправи, які викликають підвищення внутрішньогрудного тиску – «упор руки в сторону на кільцях», «упор лежачи обличчям вниз». При вправі «вис на кільцях» часто зменшується поперечний розмір серця, воно набуває видовженої форми. Це пояснюється розтягом серцевої сумки, яка стискає серце з боків. Під час виконання вправ «стійка на кистях», «вис прогнувшись», «кут в упорі» у деяких спортсменів серце набуває горизонтального положення. Найбільш краніальне положення займає серце у вправі «стійка на кистях». У всіх положеннях тіла зміна границь серця більш виражена при вдиху. У спортсменів-початківців зміна площини серця в порівнянні з вихідним положенням виражена більш ніж у тренуваних спортсменів. Спортивні навантаження викликають гіперфункцію серця, яка веде до збільшення його розмірів внаслідок гіпертрофії міокарда і розширень камер серця. Хоча гіпертрофія міокарда є невід'ємною особливістю серця спортсменів, однак, у спортсменів гімнастів, акробатів, важкоатлетів виражена слабо, а у бігунів-стаєрів, велосипедистів-шосейників може досягнути значної вираженості.

Вага серця здорової людини, яка не займається спортом, становить 270-265 г, у спортсменів – 310-500 г. При цьому гіпертрофію серця у спортсменів

слід вважати небажаним явищем. Однак існують умови за яких можна задовільнити підвищені функціональні запити при невеликій гіпертрофії міокарда в поєднанні з гіпертрофією сосочкових м'язів, з прискоренням відновлення ультраструктур (мітохондрій, міофібрил) кардіоміоцитів, збільшення камер серця при підвищенні тону м'язів стінок, перебудові гемодинаміки (збільшення серцевого викиду) і покращення капіляризації міокарду. Очевидно оптимальними для роботи міокарда є умови посиленої внутріклітинної регенерації ультраструктур. Якщо це є недостатнім, тоді приходить збільшення кількості ультраструктур, яке веде до гіпертрофії кардіоміоцитів і міокарду в цілому [15].

1.5 Корекція адаптації організму до фізичних навантажень

Управління процесом адаптації до фізичних навантажень полягає в тому, щоб не допустити нераціональної форми адаптації органів і систем організму.

Адаптація залежить від двох основних факторів:

1) від інтенсивності зовнішніх впливів, у даному випадку, фізичних навантажень;

2) від норми реакції організму.

Залежність від інтенсивності фізичних навантажень полягає в тому, що:

- малі навантаження не викликають помітних змін у органах;
- середні викликають зміни у будові і функціях організму відповідно до нового рівня діяльності, стимулюють ріст тощо;
- великі навантаження викликають такі порушення в будові органів, що біологічні можливості організму перестають відповідати рівню його діяльності.

Таким чином, оптимальним для організму є середній рівень навантажень, який є строго індивідуальним для кожного організму.

Норма реакції — це здатність конкретного організму сприймати дію певних факторів навколишнього середовища. Вона залежить від спадковості (від конституції), віку, статі, фізіологічного стану, стану здоров'я та від зовнішніх факторів (напр., попереднього досвіду). Ці фактори слід враховувати при плануванні фізичних навантажень. Так, у гіпертоніків норма реакції кістки на фізичні навантаження нижча, ніж у астеників. У гіпертоніків раніше завершується окостеніння скелета і раніше припиняється ріст у довжину, раніше проявляються і старечі зміни у кістках. При надлишковому жировідкладенні раніше старіють суглоби. У дітей норма реакції нижча, ніж у дорослих. Під час прискореного росту, під час статевого дозрівання норма реакції знижується і треба зменшувати фізичні навантаження.

Нераціональна форма адаптації розвивається тоді, коли рівень фізичного навантаження особи перевищує норму реакції організму. Отже, щоб їй запобігти, слід або знизити рівень фізичного навантаження (що у спорті небажано), або підняти норму реакції організму.

Існують специфічні та неспецифічні засоби підвищення норми реакції. До специфічних належить поступове збільшення навантажень, до неспецифічних – тренування у високогір'ї, деякі фармакологічні препарати тощо.

1.6 Вікові особливості дітей молодшого шкільного віку

Для кожного вікового періоду характерні специфічні особливості. Перехід від одного вікового періоду до іншого називають переломним етапом індивідуального розвитку, або критичним періодом. Тривалість окремих вікових періодів в значній мірі мінлива. У сучасній науці немає єдиної загальноприйнятої класифікації періодів росту і розвитку та їх вікових меж.

Відповідно до обраної нами класифікації молодший шкільний вік – період життя дитини в межах від 6-7 до 11-12 років. Вершинним досягненням цього періоду є навчальна зрілість як готовність до навчання в основній школі.

Вона передбачає: елементарні знання, уміння й навички із предметів, узагальнені навчальні вміння: елементарні комунікативні вміння; мотивацію продовження навчання на II ступені; відповідність віковим нормам фізичного й психічного розвитку; знання елементарних моральних правил поведінки [16].

Розглянемо цей віковий період у анатомо-фізіологічному, психічному, навчальному та соціальному аспектах.

Анатомо-фізіологічний аспект глобальної зрілості молодшого школяра характеризується багатьма особливостями. Протягом молодшого шкільного віку відбувається подальше зростання організму дитини. З 6 років у дітей настає період рівномірного росту, який триває пересічно до 9 років у дівчат і до 11 – у хлопчиків. Дівчатка після 9 років випереджають у рості хлопчиків.

Кістково-сполучний апарат молодших школярів відзначається гнучкістю, оскільки в їхніх кістках ще багато хрящової тканини. При недостатньому контролі постави у дітей молодшого шкільного віку може виникнути викривлення хребта тобто сколіоз. Сколіоз негативно позначається на кровообігу, диханні й тим самим ослаблює організм. До 12 років триває окостеніння фаланг пальців руки, а окостеніння зап'ястя завершується в 10-13 років. Переважно цим пояснюється, чому точні рухи руки під час письма, малювання тощо стомлюють дітей 7-8 років швидше, ніж старших. Зазнає змін і розвиток таза, кістки якого починають зростатися, проте зв'язкова система їх ще м'яка і гнучка, вага мозку в молодшому шкільному віці майже досягає ваги мозку дорослої людини і збільшується в середньому до 1400 г.

Тому важливо стежити, щоб учень правильно сидів за партою, щоб меблі у школі і робочі місця вдома відповідали зросту дитини. Збільшення розмірів у дітей цього віку інколи супроводжується відчуттям болю, особливо у нічні періоди. У першокласників випадає до 20 молочних зубів. З появою постійних зубів дорослі помічають, що їх розмір не відповідає розміру рота дитини, але ця невідповідність зникає пізніше з ростом кісток черепа.

Розвивається м'язова система молодших школярів. Збільшується вага всіх м'язів відносно ваги тіла, що сприяє зростанню фізичної сили дітей, підвищується здатність організму до відносно тривалої діяльності. Дрібні м'язи кисті руки розвиваються повільніше. Діти цього віку, добре володіючи ходьбою, бігом, ще недостатньо координують рухи, здійснювані дрібними м'язами. У дітей добре розвинені всі органи чуття, але деякі з них мають свої особливості. Так, їхні очі, завдяки еластичності кришталика, можуть швидко змінювати свою форму залежно від пози під час читання і письма. Якщо не врахувати цієї особливості органів зору молодших школярів і не виправити їх пози, то це може призвести до підвищення очного тиску, до нечіткості зображень на сітківці й до виникнення короткозорості виборі методів навчання, і навпаки, від якості виховання залежить інтенсивність розвитку дитини.

Найзначніші зміни рухової функції спостерігаються в молодшому шкільному віці. Відповідно до морфологічними даними нервові структури рухового апарату дитини (спинний мозок, провідні шляхи) дозрівають на самих ранніх етапах онтогенезу. Відносно центральних структур рухового аналізатора встановлено, що їх морфологічна дозрівання відбувається у віці від 7 до 12 років. Крім того, до цього часу досягають повного розвитку чутливі і рухові закінчення м'язового апарату.

Частота серцевих скорочень (ЧСС) у молодших школярів стійкіша ніж у дитини дошкільного віку. Але під впливом різних рухів, позитивних і негативних емоцій вона швидко змінюється.

Діти цього віку дихають з більшою частотою, ніж дорослі. Для підтримання їхньої працездатності особливо важливо, щоб у класі було чисте повітря.

Психічний аспект глобальної зрілості молодшого школяра і його зв'язок із пізнавальною діяльністю. В цей період навчання стає основним видом діяльності учнів. Збільшується швидкість процесу сприймання, яке стає доцільнішим і цілеспрямованим. Зростає кількість сприйнятих об'єктів,

розширення обсягу їхнього запам'ятовування. Розвивається здатність розрізняти висоту звуків. Формується під впливом навчання логічна пам'ять, зростає продуктивність, обсяг, міцність, точність запам'ятовування навчального матеріалу. Змінюється співвідношення між мимовільним і довільним запам'ятовуванням на користь останнього. Розвивається словесно-логічна пам'ять. Розвиток уяви спрямовується в напрямі від репродуктивних її форм до творчого осмислення уявлень. З'являється здатність до мовчазного читання, що розвиває самоконтроль та увагу [18].

Розвивається психіка дитини. Зміцнюється співвідношення процесів збудження й гальмування: процес гальмування стає більш виразним, але все ще переважає процес збудження, і молодші школярі надто збудливі. Збільшується точність функціонування органів відчуття. У порівнянні з дошкільним віком відчуття кольору збільшується на 45%, м'язово-суглобні відчуття збільшуються на 50%, зорові на 50%. Відчуття та сприймання молодших школярів характеризуються високою гостротою зору та слуху, доброю орієнтацією у формах та кольорах. Сприймання стає довільним. Вдосконалюється робота аналізаторів, що дозволяє розрізняти відтінки кольорів, висоту звуків і т.д. Тому для молодших школярів корисно бути у «яскравих» місцях, відвідувати уроки музики. Також молодші школярі вже досить легко сприймають поняття «ліве» та «праве». У них розвивається спостереження. Вміють розрізняти годину, день, тиждень, але погано сприймають поняття «хвилина», «місяць» та хронологічні дати. Дуже важко дітям цього віку сприймати перспективу. Розвиток пам'яті молодших школярів характеризується зміною способів запам'ятовування: у I та II класі повторюються окремі слова, в III – повторюються групи слів (слова групуються за певними ознаками), в IV класі використовуються логічні прийоми запам'ятовування. Поступово підвищується здатність заучувати і відтворювати. Зростає продуктивність, обсяг, міцність, точність запам'ятовування. Відбувається зміна співвідношення мимовільного і довільного запам'ятовування (у бік другого) та образної і словесно-логічної

пам'яті. Мислення молодших школярів починає функціонувати на рівні конкретних операцій.

Навчальний аспект глобальної зрілості молодшого школяра. Виділення цього аспекту зумовлюється тим, що навчання в цей час стає провідним видом діяльності. Показники навчальної зрілості цілком доступні для діагностики. Вони включають: елементарні знання, уміння й навички з предметів освітнього стандарту початкової школи; узагальнені навчальні вміння, пов'язані з розвитком загальних здібностей; пізнавальні інтереси і мотивацію продовження навчання на II ступені школи; знання елементарних моральних понять і правил поведінки, розвиток елементарних комунікативних умінь. Першокласникові важко писати в межах рядка, координувати рухи руки, не робити зайвих рухів, які спричиняють швидку втому. Тому у першому класі слід проводити фізкультхвилинки, які знімають напруження дрібних м'язів пальців і кисті руки. З часом школярі набувають здатності розподіляти навантаження на різні групи м'язів, рухи їх стають більш координованими, точними, удосконалюється техніка письма. Важливо враховувати те, що у молодших школярів посилюється розвиток рухового апарату, що обумовлює надмірну рухливість дітей цього віку і зважати на їх прагнення бігати, лазити, плавати тощо, пам'ятаючи, що розвиток моторики дітей зв'язаний не тільки з фізичним, а й розумовим розвитком підростаючої особистості. Проте і надмірна рухлива активність протягом тривалого часу може негативно позначитись на стані здоров'я дитини [20].

РОЗДІЛ 2

ЗАДАЧІ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Задачі дослідження.

Для досягнення зазначеної мети поставлено такі завдання:

1. Ознайомитися з характеристикою показників функціональної активності серцево-судинної системи – частотою серцевих скорочень та артеріальним тиском.
2. Дослідити адаптаційні зміни у дітей молодшого шкільного віку після впливу навантажень різної потужності через різний проміжок часу відновлення організму.
3. Визначити вікові особливості дітей молодшого шкільного віку.

2.2 Методи дослідження

В ході виконання курсової роботи нами було використані наступні методи:

- вивчення та аналіз наукової, науково-методичної літератури;
- аналіз електронних ресурсів всесвітньої мережі Інтернет;
- методи порівняльно-педагогічних досліджень.

Для вимірювання ЧСС використовувався метод пульсометрії, тобто частота вимірюється як число імпульсів за фіксований проміжок часу, а потім величини ЧСС в перераховувались за 1 хвилину.

Для вимірювань артеріального тиску використовувався метод Короткова, який заснований на аускультатії, що являє собою найбільш часто використовуваний спосіб неінвазійного вимірювання артеріального тиску. При правильному застосуванні він дозволяє досить точно вимірювати артеріальний тиск у піддослідних зі стабільною гемодинамікою. Відомо, що

аускультативний метод дає неточні результати у хворих з високим загальним периферичним судинним опором, яке відзначається при синдромі шоку або використанні судинозвужувальних препаратів. Незважаючи на те, що відзначена кореляція між даними, одержуваними за допомогою аускультативного методу і прямого вимірювання АТ, при зниженому тонусі периферичних судин і при гіповолемії аускультативний метод вважається непридатним для постійного вимірювання артеріального тиску, що є необхідним для нестабільного хворого.

Пристрої для автоматичного неінвазійного вимірювання артеріального тиску набули неабиякої популярності завдяки відносно невеликій їх вартості, точності вимірювання артеріального тиску і можливості багаторазових і частих вимірювань. Осцилометрія є метод непрямой визначення артеріального тиску, який базується на вимірюванні манометричних осциляцій, викликаних пульсацією артерій під час здування манжетки. Манжета надувається і здувається за допомогою спеціальної помпи, вміщеній в блок монітора або автоматичний тонометр. Манжета сполучена з манометром. Після створення в ній тиску, що перевищує систолічний АТ, вона поступово здувається. При першій появі пульсуючих хвиль під манжетою на манометрі з'являються осциляторні коливання, які відповідають систолі АТ. У міру здування манжетки амплітуда осциляції збільшується до максимальної, що відповідає прямому вимірюванню середнього АТ. Діастолічний АТ визначають при зникненні осциляції. Для вимірювання системного АТ використовується також доплерівський метод. Доплерівський датчик поміщають над артерією. Датчик випромінює звукові хвилі і сприймає їх після того, як вони відбиваються від стінки судини. Потім проводиться частотний аналіз відбитої хвилі, на підставі чого можна судити про рух стінки судини або кровотоку в ньому.

2.3 Організація дослідження

В експерименті брали участь діти віку 6-8 років за спортивною спеціалізацією Легкої атлетики. Загальна кількість учасників 9 осіб (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Характеристика складу експериментальної групи

№	ПІБ	Вік	Стать	Розряд
1.	К. Андрій	6	М	3 юнацький
2.	Д. Поліна	7	Ж	3 юнацький
3.	П. Ігор	6	М	3 юнацький
4.	С. Владислав	8	М	3 юнацький
5.	Р. Настя	8	Ж	3 юнацький
6.	С. Ілля	8	М	3 юнацький
7.	С. Інга	6	Ж	3 юнацький
8.	Т. Поліна	7	Ж	3 юнацький
9.	У. Олександр	7	М	3 юнацький

Дане дослідження проводилося в тренувальному процесі в 3 етапи.

Перший етап – це дослідження зміни частоти серцевих скорочень і артеріального тиску при роботі помірної потужності.

Другий етап – це дослідження зміни частоти серцевих скорочень і артеріального тиску при роботі максимальної потужності.

Третій етап – це дослідження зміни частоти серцевих скорочень і артеріального тиску при виконанні навантаження субмаксимальної потужності.

Всі показники вимірювань ЧСС та АТ реєструвались у протоколі дослідження.

Кожен з етапів проводився один і той же час доби (16.00), в різні дні, з перервою на добу. Було підраховано середнє значення ЧСС і АТ в спокої та після трьох видів навантаження.

З метою дослідження адаптації організму до навантажень, ЧСС і АТ вимірювались під час відновлення протягом 2, 4 та 6 хвилин на кожному етапі дослідження.

Для проведення вимірювань у дослідженні використовувались: секундомір, метроном, механічний манометр, манжети з грушою, фонендоскоп.

1-й етап. Для виконання роботи помірної потужності випробуваним пропонується здійснити роботу протягом 20 хв. у вигляді бігу з частотою 130 кроків за хвилину. Під час роботи реєструється ЧСС. По завершенню роботи вимірюється АТ.

2-й етап. Для виконання роботи при максимальній потужності випробуваним пропонується здійснити роботу протягом 20 с. у вигляді бігу на місці з частотою 200 кроків за хвилину. При цьому реєструється ЧСС за термін роботи, і отримана величина множиться на 3. Таким чином, визначається ЧСС за 1 хвилину, по завершенню роботи вимірюється АТ.

3-й етап. Для виконання роботи субмаксимальної потужності випробуваним пропонується здійснити роботу протягом 5 хв. у вигляді бігу на місці в темпі 160 кроків за хвилину. Під час роботи кожену хвилину реєструється ЧСС. По завершенню роботи вимірюється АТ.

Для виконання всіх трьох видів роботи, ми використовували метроном, з його допомогою була встановлена необхідна частота кроків, щоб випробовувані могли орієнтуватися.

Результати отримані під час дослідження будуть порівняні в групі, з допомогою кореляційного аналізу. Дані будуть порівняні на 2,4,6 хвилині відпочинку відповідно до значення ЧСС під час навантаження. Таким чином зможемо дослідити залежність відпочинку від навантаження.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРЕМЕНТУ

3.1 Результати експерименту

Дослідження наукового доробку вітчизняних та зарубіжних джерел щодо норм частоти серцевих скорочень у дітей молодшого шкільного віку показав, що дані дещо відмінні і діапазон віку дитини різний, що ускладнює аналіз отриманих результатів. Нам більш за все імпонують результати досліджень Національного інституту охорони здоров'я США, за яких нормальними показниками частоти пульсу у стані спокою у дітей 5-6 років – 75-115 ударів на хвилину, а у 7-9 років – 70-110 [22].

Аналіз результатів вимірювання ЧСС у молодших школярів показав, що у стані спокою спортсмени експериментальної групи мали середні показники ЧСС у межах загальновизнаних норм (табл. 3.1.) – 72 удари на хвилину, тому для чистоти експерименту за 100 % у стані спокою, були взяті дані ЧСС дітей експериментальної групи.

Показники зміни ЧСС спортсменів після помірного, максимального та субмаксимального навантаження також відображені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Порівняльні показники зміни ЧСС спортсменів в спокої та після трьох видів навантаження

ПІБ	ЧСС в спокої, уд/хв	Помірне навантаження, уд/хв	Максимальне навантаження, уд/хв	Субмаксимальне навантаження, уд/хв
1	2	3	4	5
К. Андрій	70	130	155	170
Д. Поліна	75	110	150	175

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
П. Ігор	72	145	160	175
С. Владислав	73	120	150	170
Р. Настя	70	140	165	180
С. Ілля	73	150	170	180
С. Інга	72	130	160	175
Т. Поліна	70	145	160	180
У. Олександр	72	155	175	185
Середні показники	72	136	161	177
Відсоток відхилення	100 %	189%	223%	245%

Аналізуючи отримані дані можна зробити висновок що, при виконанні робіт помірної потужності ЧСС збільшується на 89 %. За вимогами програми для основної частини тренування, в середньому, ЧСС підіймається в два рази.

Використовувати циклічні вправи максимальної потужності в основній та підготовчій частині тренування також можна. Ці вправи підходять для спортивного тренування, для розвитку швидко-силових якостей. Про це свідчить зміна показників ЧСС в 2,2 рази.

Виконуючи вправи субмаксимального виду ЧСС збільшується в 2,4 рази. Це велике навантаження на серцево-судинну систему, та ЦНС дітей. Такі вправи не використовують під час уроків з фізичної культури – вони входять до складу спортивного тренування.

Показники зміни ЧСС спортсменів під час відновлення протягом двох, чотирьох та шести хвилин після помірного, максимального та субмаксимального навантаження відображені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Порівняльні показники зміни ЧСС спортсменів під час відновлення
протягом 2, 4 та 6 хвилин

ПІБ	ЧСС в спокої, уд/хв	Помірне навантаження, уд/хв			Максимальне навантаження, уд/хв			Субмаксимальне навантаження, уд/хв		
		2 хв	4 хв	6 хв	2 хв	4 хв	6 хв	2 хв	4 хв	6 хв
К. Андрій	70	100	85	60	140	120	80	165	150	100
Д. Поліна	75	95	80	60	145	110	75	160	145	110
П. Ігор	72	115	90	65	148	115	75	165	155	115
С. Владислав	73	100	85	60	143	110	73	155	140	100
Р. Настя	70	120	95	70	139	120	85	170	150	125
С. Ілля	73	120	90	65	141	115	80	165	155	120
С. Інґа	72	115	85	65	144	115	75	150	145	100
Т. Поліна	70	100	80	55	140	110	70	145	140	100
У. Олександр	72	120	95	75	149	120	85	165	155	110
Середні показники	72	109	87	63	145	115	77	160	148	108
Відсоток відхилення.	100%	151%	121%	87 %	202%	160%	107%	222%	206%	150%
Кореляція відпочинку з навантаженням	-	0,73	0,64	0,5	0,85	0,58	0,65	0,1	0,4	0.5

За отриманими даними видно, що під час виконання вправ помірної потужності на 2-й хвилині відновлення ЧСС зменшились на 30% після навантаження. На 4-й хвилині організм дитини повністю не відновився до рівня спокою, але за статистичними даними ЧСС відновилось до норми. На 6 хвилині організм повністю відновився, ЧСС зменшились нижче норми у спокої.

Відновлення від максимального виду на вантаження на 2-й хвилині за відсотковим показником менш ефективний ніж після помірного виду. Але на 6-й хвилині діти майже увійшли до стану спокою.

На субмаксимальній потужності повне відновлення не відбулось за 6 хвилин. На 4-й хвилині пульс учнів був в 2 рази вищий ніж у стані спокою.

Кореляційний аналіз залежності фактору навантаження для кожної хвилини показав високу та середньою залежність для помірного та максимального типу навантаження. Таким чином фактор навантаження поступово спадав для цих типів. Але для субмаксимального типу навантаження кореляційний аналіз демонструє мінімальну залежність навантаження на другій хвилині відпочинку. Це може свідчити про повільні адаптаційні реакції спортсменів на цей тип навантаження. Показник збільшується с часом відновлення, демонструючи нормальну реакцію. Таким чином статистичні данні свідчать про неготовність дітей до субмаксимальних навантажень.

За даними вітчизняних лікарів нормальний тиск у стані спокою для дітей 5-9 років – систолічний 100-122 мм рт. ст., а діастолічний 60-78 мм рт. ст. [23].

Аналіз отриманих результатів показав, що у стані спокою спортсмени експериментальної групи мали середні показники АТ у межах загальновизнаних норм (табл. 3.3.) – систолічний 117 мм рт. ст., а діастолічний 66 мм рт. ст., тому за 100 % у стані спокою, були також взяті дані АТ дітей експериментальної групи.

Показники зміни АТ спортсменів після помірного, максимального та субмаксимального навантаження також відображені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Порівняльні показники зміни АТ спортсменів в спокої та після трьох видів навантаження

ПІБ	АТ в спокої		Помірне навантаження		Максимальне навантаження		Субмаксимальне навантаження	
	Систолічний АТ, мм рт. ст.	Діастолічний АТ, мм рт. ст.	Систолічний АТ, мм рт. ст.	Діастолічний АТ, мм рт. ст.	Систолічний АТ, мм рт. ст.	Діастолічний АТ, мм рт. ст.	Систолічний АТ, мм рт. ст.	Діастолічний АТ, мм рт. ст.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
К. Андрій	110	60	185	145	170	130	165	120
Д. Поліна	110	70	180	140	165	125	160	120
П. Ігор	120	65	180	145	180	130	175	135
С. Владислав	115	75	170	135	170	120	160	115
Р. Настя	120	75	195	150	175	140	180	140
С. Ілля	130	70	190	170	140	145	175	135
С. Інга	110	60	180	175	120	140	165	120
Т. Поліна	120	55	180	170	130	135	160	120
У. Олександр	120	70	180	140	195	145	180	145
Середні показники	117	66	182	152	160	134	169	128
Відсоток відхилення.	100 %	100 %	155 %	230 %	131 %	203 %	144 %	193 %

За отриманими даними видно, систолічний тиск збільшується не більше ніж в 1,5 рази, а діастолічний в 2 – 2,3 рази. Це свідчить про велике навантаження на судинну систему організм. Найбільше збільшення під час виконання вправ максимальної потужності.

Показники зміни систолічного АТ спортсменів під час відновлення протягом двох, чотирьох та шести хвилин після помірного, максимального та субмаксимального навантаження відображені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Порівняльні показники зміни систолічного АТ спортсменів під час спокою та відновлення протягом 2, 4 та 6 хвилин

ПІБ	АТ в спокої, мм рт. ст.	Помірне навантаження, мм рт. ст.			Максимальне навантаження, мм рт. ст.			Субмаксимальне навантаження, мм рт. ст.		
		2хв	4 хв	6 хв	2 хв	4 хв	6 хв	2хв	4 хв	6 хв
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
К. Андрій	110	155	130	110	170	135	115	140	125	110
Д. Поліна	110	140	130	115	165	125	110	145	130	115.
П. Ігор	120	150	140	120	170	140	120	155	140	120
С. Владислав	115	150	135	110	160	145	115	150	125	115
Р. Настя	120	160	140	120	180	150	125	160	140	120
С. Ілля	130	155	140	125	175	155	125	155	130	120
С. Інга	110	150	130	110	165	135	110	150	125	115
Т. Поліна	120	150	135	115	165	140	125	145	125	120
У. Олександр	120	165	140	120	175	150	125	160	145	130
Середні показники	117	153	135	116	169	142	119	151	132	119
Відсоток відхилення	100 %	130%	115%	99 %	144%	120%	101%	128%	112%	101%

За отриманими даними видно, можна зробити висновок що систолічний артеріальний тиск повністю відновлюється за 6 хвилин. Тобто судинна система несе менше навантажень ніж серце.

Показники зміни діастолічного АТ спортсменів під час відновлення протягом двох, чотирьох та шести хвилин після помірного, максимального та субмаксимального навантаження відображені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.5

Порівняльні показники зміни діастолічного АТ спортсменів під час спокою та відновлення протягом 2, 4 та 6 хвилин

ПІБ	АТ в спокої, мм рт. ст.	Помірне навантаження, мм рт. ст.			Максимальне навантаження, мм рт. ст.			Субмаксимальне навантаження, мм рт. ст.		
		2 хв	4 хв	6 хв	2 хв	4 хв	6 хв	2 хв	4 хв	6 хв
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
К. Андрій	60	130	110	85	110	95	70	100	85	72
Д. Поліна	70	120	100	80	100	85	60.	100	90	73
П. Ігор	65	130	115	90	115	110	70	110	90	70
С. Владислав	75	120	100	85	100	90	60	100	85	74
Р. Настя	75	130	120	95	120	110	75	115	95	70
С. Ілля	70	125	115	90	115	100	70.	105	90	70
С. Інга	60	120	100	85	100	95	60	100	80	70
Т. Поліна	55	115	110	85	110	90	60	105	80	78
У. Олександр	70	125	115	90	115	105	70	115	95	73
Середні показники	67	124	109	87	109	98	66	105	88	72
Відсоток відхилення	100%	185%	162%	129%	162%	146%	98%	156%	131%	107%

Аналізуючи результати відновлення діастолічного АТ можна ствердити що чим сильніша потужність навантаження тим краще проходить відновлення. Таким чином після помірного навантаження тиск відновився не повністю, а після навантажень субмаксимальної потужності відновився.

Кореляційний аналіз між адаптаційною реакцією ССС на різні типи навантажень, надає змогу дос

3.2 Рекомендації щодо використання різних видів навантаження для формування адаптації

Дослідивши вікові особливості дітей молодшого шкільного віку та адаптаційні зміни у молодших школярів після впливу навантажень різної потужності можна зробити наступні рекомендації.

За впливом на організм доцільно розподілити термінові адаптаційні реакції на три групи. Їх прояв відбувається при досить тривалій роботі.

На початку застосовується перша стадія. Проходить збудження ЦНС для виконання завдань. Друга стадія це стадія стабілізації, вона триває доки виконується робота – її головне завдання утримати можливості організму на заданому рівні.

Третя стадія остання проявляється коли нервові центри втомлюються від праці, і організм потребує додаткової енергії, для забезпечення працездатності, і для якісного виконання рухливих задач. Надмірно часте пред'явлення до організму спортсмена вимог, пов'язаних із переходом у третю стадію термінової адаптації, може несприятливо вплинути на темпи формування довготривалої адаптації, призвести до перенапруги функціональної системи.

Головною відмінностей цих стадій є підключення нових механізмів реалізації енергії. Перший з них мобілізується при переході від стану відносного спокою до м'язової діяльності та забезпечує роботу до появи явищ компенсованої втоми, другий - при продовженні роботи в умовах прогресуючої втоми. Використання енергії із другого джерела пов'язані з короткочасною відмовою від виконання рухливої дії у з закінченням фізичного ресурсу, і психологічною втомою. Третій тип реакції термінової адаптації доступне для людини в дуже екстремальних умовах, тому при

змагальній або тренувальній діяльності майже не застосовується. Але іноді талановиті спортсмени високої кваліфікації проявляють великі функціональні резерви на головних змаганнях. Такими змаганнями можуть бути і чемпіонати світу, і ОІ. Хоча спортсмени і виходять за межі другого рівня термінової адаптаційної реакції відповідно до звичайної людини, їх можливості більші ніж у людей.

Подані дані свідчать про велику варіативність темпу рухів і, що забезпечує збереження заданої швидкості і навіть її підвищення на фініші, незважаючи на прогресуючу стомлюваність. Високі координаційні можливості спортсменів дозволяють оптимізувати рухи так, що на їх виконання витрачається мінімальна кількість енергії. Також висока технічна підготовка призводить енергетичні витрати до мінімуму. Таким чином у стані значної втоми спортсмен може не зменшувати швидкості виконання вправи досить тривалий час. І у короткі перерви відновлювати працездатність.

Під час проведення уроків з фізичної культури, враховуючі їх специфіку, пропонуємо уникати субмаксимальних навантажень. Таким чином моторна щільність уроку з фізичної культури збільшиться.

У тренувальному процесі для видів спорту в яких змагальні дистанції базуються на субмаксимальному навантаженні не слід часто використовувати цей тип, або для повного відновлення давати час на відновлення більший ніж 6 хвилин.

Також пропонуємо використовувати вправи з помірним рівнем навантаження перед субмаксимальним. Таким чином адаптація до субмаксимального типу пройде значно краще.

Довготривалі адаптації формуються у чотири стадії, розглянемо кожную з них.

Принциповою особливістю такої адаптації і те, що вона виникає не так на основі готових фізіологічних механізмів, але в основі новосформованих програм регулювання.

В результаті забезпечується здійснення організмом раніше недосяжних сили, швидкості та витривалості при фізичних навантаженнях, розвиток стійкості організму до значної гіпоксії, яка раніше була несумісна з активною життєдіяльністю, здатність організму до роботи при суттєво змінених показниках гомеостазу.

Перша стадія по суті являє собою кумулятивний ефект від термінової адаптації. Вона також відповідає за включення перших механізмів на початку тренувальної діяльності.

У другій стадії на під впливом навантажень відбуваються зміни в функціональних системах організму. Як результат відбувається гіпертрофія органів, і їх пристосування до нових умов.

Третю стадію відрізняє стійка довготривала адаптація, що виражається у наявності необхідного резерву для забезпечення нового рівня функціонування системи, стабільності функціональних структур, тісного взаємозв'язку регуляторних та виконавчих органів.

Четверта стадія настає при нераціонально побудованій, зазвичай надмірно напружена

Рационально побудований тренувальний процес передбачає перші три стадії адаптації.

Дієвий розвиток довготривалої адаптації пов'язане з систематичним застосуванням навантажень, що пред'являють високі вимоги до системи, що адаптується. Для постійного розвитку довготривалої адаптації, необхідно використовувати вправи, які будуть вимагати від спортсмена мобілізації всіх його можливостей. Такий підхід може надавати систематичний приріст якостей, і зв'язно формувати більш стійку адаптацію

Довготривала адаптація базується на прирості функціональних можливостей, які є причиною змін в тканинах і органах спортсмена, значною економізацією функцій, збільшенням рухливості та витривалості системи кровообігу, дихальної і інших систем, що задіяні в діяльності, налагодженням раціональних та гнучких взаємозв'язків рухової та вегетативних функцій.

Більше того, виникнення адаптаційних перебудов, не пов'язаних із суттєвою гіпертрофією органів, є найбільш раціональним, оскільки вони більш стійкі до процесів деадаптації, вимагають менших зусиль для підтримання досягнутого рівня і, що дуже важливо, не пов'язані з такою глибокою експлуатацією генетично обумовлених та обмежених адаптаційних можливостей порівняно з адаптацією, здійсненою переважно за рахунок структурних змін органів, зокрема збільшення їх маси.

Найважливіший прояв ефективності довгострокової адаптації - економізація діяльності функціональної системи.

Розглядаючи тривалу адаптації можна і на рівні регуляції нервових процесів.

На рівні нейрогуморальної регуляції, відповідальної за адаптацію систем, економічність функціонування виявляється у підвищенні реактивності органів, що утворюють цю систему, до керуючих сигналів - гормонів і медіаторів. Цей зсув забезпечує положення, при якому мобілізація системи при дії на організм факторів довкілля може бути забезпечена при меншому виділенні регуляторних метаболітів, при меншому збудженні регуляторних механізмів.

Одним із результатів діяльності, яка призвела до адаптації є зменшення концентрації остаточних сполуки, і різних продуктів розпаду від діяльності. Відомо, що зниження концентрації АТФ у тканинах - фактор ушкодження та розпаду структур.

Перший тип здійснює потужну роботу. Однак високий рівень надійності може підтримуватись відносно короткий термін. Феногенетичні властивості спринтерів мало пристосовані до витримування тривалих навантажень невисокої інтенсивності.

Другий тип феногенетично менш пристосований до перенесення потужних та короточасних навантажень. Однак після нетривалого періоду адаптації здатний витримувати рівномірні навантаження протягом тривалого

часу в неадекватних умовах. Кожен із цих типів характеризується вираженими антропометричними та морфофункціональними відмінностями.

Максимальний тип підходить для покращення сили, та витривалості. Для дітей молодшого шкільного віку пропонуємо зменшити вплив цього виду навантаження. Хоча відновлення і відбувалось на 6-й хвилині, за пульсом та артеріальним тиском видно, що для дітей цей вид навантаження дається дуже тяжко. Також необхідно підготовлювати організм дитини підводящими вправами перед використанням максимального типу навантаження.

Рационально побудована тренування призводить до різкого зростання функціональних можливостей органів прокуратури та систем організму з допомогою вдосконалення всього комплексу механізмів, відповідальних адаптацію. Застосування надмірних навантажень, що перевищують індивідуальні адаптаційні можливості людини, що вимагають надмірної мобілізації структурних та функціональних ресурсів органів та систем організму, в результаті призводить до переадаптації, що виявляється у виснаженні та зношуванні функціональних систем, що несуть основне навантаження. Припинення тренування або використання низьких навантажень, не здатних забезпечити підтримання досягнутого рівня пристосувальних змін, призводить до деадаптації - процесу, зворотного адаптації.

Стан переадаптації формується під впливом надлишкового та нерационального планування навантажень, посиленого недоліками у харчуванні, зневагою до ефективного відновлювального періоду, використання засобів стимуляції відновлювальних та адаптаційних реакцій. Основні симптоми переадаптації - зниження спортивних результатів та працездатності в тренувальних заняттях, загальне почуття втоми, депресія, дратівливість, порушення сну, підвищення ЧСС та уповільнене відновлення при навантаженнях, втрата апетиту та зниження маси тіла, зниження імунітету. Нормалізація стану спортсмена у разі переадаптації потребує комплексу реабілітаційно-відновних заходів, зміни способу життя.

ВИСНОВКИ

1. Показники функціональної активності серцево-судинної системи – частота серцевих скорочень та артеріальний тиск, відіграють ключову роль у управлінні тренувальним процесом. Частота серцевих скорочень (ЧСС) – найважливіша характеристика фізіологічного стану організму, її динаміка дозволяє судити про адаптацію системи кровообігу до потреб організму під час тренувань. Іншим важливим параметром серцево-судинної системи є кров'яний тиск. Артеріальний тиск є найважливішим показником гемодинаміки.

Частота серцевих скорочень (ЧСС) та артеріальний тиск (АТ) залежить від багатьох чинників, таких, як вік, стать, стан тіла, умови навколишнього середовища, спадковість, особливості тренувального процесу спортсменів тощо.

Організм спортсмена в процесі тренувань і змагань піддається багатьом зовнішнім впливам, зокрема фізичним навантаженням. Адаптація до них – це приведення будови і функцій організму в відповідність до потреб спортивної діяльності. Адаптаційні зміни у людини проходять на гено- і фенотипічних рівнях. Величина мінливості окремих функціональних показників та фізичних особливостей спортсменів залежить від генетично детермінованої норми реакції.

Відновлення після фізичних навантажень відіграє велику роль у тренувальному процесі спортсменів. Зміни у функціональних системах організму, що виникають в процесі відновлення є основою підвищення тренуваності, а виконання вправ з неповним відновленням шкідливе для серцево-судинної системи спортсменів.

Оптимальним для організму є середній рівень навантажень, який є строго індивідуальним для кожного організму, а управління процесом

адаптації до фізичних навантажень полягає в тому, щоб не допустити нераціональної форми адаптації органів і систем організму.

2. Аналіз наукового доробку щодо особливостей молодшого шкільного віку у ракурсі анатомо-фізіологічного, психічного, навчального та соціального аспектів, показав, що у дітей значно збільшуються темпи зростання скелета до 7-10 см, маси тіла – до 4,5-9 кг в рік. Відмічається рівномірний фізичний розвиток упродовж усього часу в молодших класах (проте м'язові волокна, розвиваючись, не встигають за зростанням трубчастих кісток в довжину); підвищення імунітету; поява стійкішої частоти серцевих скорочень; розвиток м'язової системи, що веде до збільшення м'язової сили; збереження частішого дихання, ніж у дорослих. Відбуваються зміни в нервовій системі, в зв'язку з перехідним віком і у всіх процесах, що відбуваються в організмі дітей. Навчання стає основним видом діяльності учнів. Збільшується швидкість процесу сприймання, яке стає довірливішим і цілеспрямованішим. Зростає кількість сприйнятих об'єктів, розширення обсягу їхнього запам'ятовування. Розвивається потреба набуття певного суспільного становища. У процесі колективних занять формуються такі риси характеру, як відповідальність, товарицькість, колективізм тощо. Відбувається усвідомлення обов'язків та розуміння необхідності їхнього виконання.

3. Дослідивши вікові особливості дітей молодшого шкільного віку та адаптаційні зміни у молодших школярів після впливу навантажень різної потужності під час експерименту з'ясовано, що за кожні 2 хвилини відпочинку відновлення відбувалось в середньому на 30%.

Найкращім для дітей цієї вікової групи є помірний тип навантаження за всі інші. Відновлення після помірних навантажень досить швидке, а за 6 хвилин повне.

Навантаження максимального типу для дітей шкідливіше, але вони також встигають відносно відновитись за 6 хвилин.

Найтяжчий вид навантажень для дітей – субмаксимальний. Серцево-судинна система переносить великі навантаження, діти за 6 хвилин повністю

не відновляються. Вправи виконують без ентузіазму та наприкінці помітно значне стомлення піддослідних. Отже, для повного відновлення дітям молодшого шкільного віку необхідний термін відновлення більш, як 6 хвилин.

4. Кореляційний аналіз показав велику та середню залежність між навантаженням, і відпочинком. Це притаманно двом видам навантаження, але ні для субмаксимального типу. На нашу думку, для тренування дітей з легкої атлетики використовувати навантаження субмаксимальної потужності не оправдане. Чим вище ЧСС та АД під час виконання вправ, тим скоріше спортсмени відновлювались за процентним значенням. Таким чином вдалося дослідити низьку залежність між сумежними видами навантажень, та хвилинами відпочинку

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойко В. Ф. Фізіологія спорту. Київ : Медицина, 2016. 320 с.
2. Волков Л. В. Теорія і методика дитячо-юнацького спорту. Київ : Олімпійська література, 2002. 296 с.
3. Грибан Г. П. Медико-біологічні основи фізичного виховання. Житомир, 2014.
4. Державний комітет України з фізичної культури і спорту. Навчальна програма з легкої атлетики для ДЮСШ. Київ, 2018.
5. Дубогай О. Д. Методика розвитку витривалості у школярів. Київ : Радянська школа, 2001.
6. Єрмолова В. М. Фізичний розвиток дітей і підлітків. Київ : Здоров'я, 2008.
7. Козіна Ж. Л. Індивідуалізація тренувального процесу юних спортсменів. Харків : ХДАФК, 2015.
8. Костенко С. М. Основи спортивної медицини. Київ : Медицина, 2012.
9. Костюкевич В. М. Теорія і методика спортивної підготовки. Вінниця : Планер, 2014. 388 с.
10. Костюченко В. І. Педагогічний контроль у спорті. Київ : Освіта України, 2013.
11. Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання : підручник. Київ : Олімпійська література, 2012. 392 с.
12. Круцевич Т. Ю., Безверхня Г. В. Формування рухових навичок у дітей. Київ, 2010.
13. Круцевич Т. Ю., Воробйов М. І. Контроль у фізичному вихованні дітей і підлітків. Київ : НУФВСУ, 2011.
14. Кузьменко О. В. Профілактика травматизму в дитячому спорті. Київ : Науковий світ, 2018.

15. Лапутін А. М. Біомеханіка рухів людини. Київ : Олімпійська література, 2005.
16. Лисенко О. М. Функціональний стан серцево-судинної системи спортсменів. Київ : НУФВСУ, 2013.
17. Лях В. І. Координаційні здібності школярів. Київ : Радянська школа, 2000. 192 с.
18. Мазін В. М. Теоретико-методичні засади організації виховного процесу в ДЮСШ : дис. ... д-ра пед. наук. Старобільськ, 2016.
19. Москаленко Н. В. Фізичне виховання дітей молодшого шкільного віку. Дніпро : Інновація, 2014.
20. Платонов В. Н. Система підготовки спортсменів в олімпійському спорті : у 2 кн. Київ : Олімпійська література, 2015.
21. Платонов В. Н., Булатова М. М. Фізична підготовка спортсменів. Київ : Олімпійська література, 2016.
22. Романенко В. А. Рухові здібності людини. Харків : ХНПУ, 2011.
23. Сергієнко Л. П. Тестування рухових здібностей у фізичному вихованні і спорті. Київ : Олімпійська література, 2010.
24. Шинкарук О. А. Вікові особливості фізичної підготовки юних спортсменів. Київ : НУФВСУ, 2011. 212 с.
25. Шиян Б. М. Теорія і методика фізичного виховання школярів. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2008.
26. Шиян О. І. Організація навчально-тренувального процесу в ДЮСШ. Тернопіль, 2015.
27. Rowland T. W. Children's Exercise Physiology. Champaign : Human Kinetics, 2005.
28. Armstrong N., Welsman J. The Physical Activity Patterns of European Youth. Sports Med. 2006.
29. Malina R. M., Bouchard C., Bar-Or O. Growth, Maturation, and Physical Activity. Champaign : Human Kinetics, 2004.

30. Wilmore J. H., Costill D. L., Kenney W. L. Physiology of Sport and Exercise. Champaign : Human Kinetics, 2012.
31. Armstrong N., Barker A. R. Endurance training and elite young athletes. Sports Med. 2011.
32. Baquet G., Van Praagh E., Berthoin S. Endurance training and aerobic fitness in young people. Sports Med. 2003.
33. Dencker M., Andersen L. B. Health-related aspects of aerobic fitness in children. Sports Med. 2011.
34. Tolfrey K., Jones A. M., Campbell I. G. The effect of aerobic training on the oxygen uptake response. Eur J Appl Physiol. 2000.
35. McManus A., Armstrong N. Physiology of elite young female athletes. Med Sport Sci. 2011.
36. Malina R. M. Early sport specialization. Clin J Sport Med. 2010.
37. Faigenbaum A. D., Myer G. D. Resistance training among young athletes. Br J Sports Med. 2010.
38. Lloyd R. S., Oliver J. L. Long-term athletic development in youth. Strength Cond J. 2012.
39. Bergeron M. F. et al. Youth sports safety and injury prevention. Br J Sports Med. 2015.