

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСЕТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ, ЗДОРОВ'Я ТА ТУРИЗМУ

КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА СПОРТУ

Кваліфікаційна робота
магістра

на тему «Вивчення функціонального стану серцево-судинної системи організму спортсменів 16-18 років, які спеціалізуються у плаванні»

Виконав: студент 2 курсу групи 8,0179-с
Спеціальності фізична культура і спорт
Освітня програма спорт
Правдивець Ігор Сергійович
Керівник к.п.н., доцент Пономарьов В.О.
Рецензент к.біол.н., доцент Чиженок Т.М.

Запоріжжя – 2020

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Характеристика показників функціонального стану організму юнаків і дівчат 16-18 років	7
1.2. Вплив фізичних навантажень і їх дозування на показники серцево-судинної системи	13
1.3. Характеристика впливу занять фізичною культурою на стан серцево-судинної системи	16
РОЗДІЛ 2. ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	21
2.1. Завдання дослідження	21
2.2. Методи дослідження	21
2.3. Організація дослідження	23
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	25
ВИСНОВКИ.....	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ.....	47

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕМІНІВ

Контроль – оцінка функціонального стану основних систем організму.

Функціональний стан – характеризується функціональними можливостями й функціональними здібностями.

Функціональні можливості – сукупність аналітичних і фізіологічних показників, що отримані інструментальними й лабораторними методами у стані спокою.

Функціональний стан серцево-судинної системи – основний показник здоров'я і один з показників функціональних можливостей організму.

Фізичне навантаження - це рухова активність людини на організм, що супроводжується підвищенням, відносно стану спокою, рівнем його функціонування.

ЧСС – частота серцевих скорочень за 1 хв., уд/хв.

АТс – артеріальний тиск, систолічний, (скорочення серця), мм рт, ст.

АТд – артеріальний тиск, діастолічний, (послаблення серця), мм рт, ст.

АТср – артеріальний тиск, середній, норма якого становить від 80 до 90 мм рт, ст.

ІПД – індекс Робінсона, або індекс подвійного добудку, умовних одиницях, характеризує стан аеробних можливостей організму

АП – адапційний потенціал організму, ум. од.

ВСТУП

Актуальність. Здоров'я людини розглядається науковцями як здатність організму адаптуватися до умов зовнішнього середовища. Це на пряму залежить від функціональних можливостей основних фізіологічних систем та ефективності механізмів їх регуляції. Серцево-судинна система є регулятором адаптивних можливостей організму, рівень функціонування якої можна розглядати як основний показник, що відображає рівновагу організму з зовнішнім середовищем [1].

Заняття спортом допомагають людині бути добре розвинутою, менше мати проблем із здоров'ям. Досить важливим аспектам при заняттях спортом є правильним застосуванням фізичних навантажень, бо при надмірних навантаженнях можна тільки нашкодити організму.

Функціональний стан серцево-судинної системи не лише являється одним із ключових показників здоров'я спортсменів, а й відіграє важливу роль в адаптації організму до фізичних навантажень.

Спортивне тренування кваліфікованих спортсменів – це заняття фізичними вправами великого об'єму і інтенсивності, специфічної спрямованості, що має за мету досягнення високих результатів та підвищення спортивної майстерності в конкретному виді спорту. Кількість та інтенсивність фізичних вправ, принципи тренування, які обумовлені рівнем спортивних досягнень у спортивному плаванні повинні плануватися для кожного спортсмена вищої кваліфікації індивідуально з урахуванням результатів аналізу і оцінки його функціонального стану.

Аналіз і оцінка повинні виконуватися оперативно, і бути настільки об'єктивно достовірними, щоб спортсмен і тренер із упевненістю використовували їх.

Об'єкт дослідження – стан фізичного здоров'я, який включав функціональні показники серцево-судинної системи, частота серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний систолічний тиск (АТс), артеріальний діастолічний тиск (АТд), середній артеріальний тиск (АТд), середній

артеріальний тиск (АТср), індекс Робінсона (подвійного добутку) (ІПД), адаптивний показник (АП).

Суб'єкт дослідження – спортсмени віком 16 – 18 років, які займаються плаванням.

Мета дослідження – оцінити готовність серцево-судинної системи кваліфікованих спортсменів до фізичного навантаження на основі показників серця та порівняти функціональний стан серця спортсменів високої кваліфікації за даними які визначають резервні та адаптаційні можливості організму.

Гіпотеза дослідження – ґрунтується на тому, що виявлена реакція показників серцево-судинної системи на навантаження, яка дасть можливість оцінити адаптаційні можливості юнаків та дівчат, які займаються плаванням.

Завдання дослідження фокусуються в центрі таких питань:

- охарактеризувати стан наукової розробки з обраної теми та розкрити теоретико-методологічні засади роботи;
- визначити морфо-функціональні показники в стані фізичного спокою у спортсменів експериментальної і контрольної групи;
- оцінити реакцію серцево-судинної системи на вплив фізичного навантаження.
- з'ясувати абсолютний та відносний приріст в показниках серцево-судинної системи у спортсменів 16 – 18 років на навантаження.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що вперше порушено проблему виявлення реакції показників серцево-судинної системи на навантаження юнаків та дівчат віком від 16 до 18 років, які займаються плаванням.

Теоретичне значення роботи полягає у тому, що зміст роботи, його основні висновки та положення можуть бути використані для подальшого поглибленого вивчення окремих проблем серцево-судинної системи у спортсменів у віці 16-18 років, що займаються плаванням.

Прикладне значення роботи – основні результати нашого дослідження можуть бути використанні як допоміжний матеріал при підготовці до занять з плавання.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 3 розділів (6 підрозділів), висновків, списку використаних джерел та літератури (47 найменувань), переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.

Обсяг основної частини роботи складає 42 сторінки машинописного тексту, загальний обсяг магістерської роботи – 51 сторінка.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика показників функціонального стану організму юнаків і дівчат 16-18 років.

У рамках цієї роботи, нами розглянуті окремі показники, які часто використовуються в оцінюванні адаптаційних можливостей систем кровообігу.

У віковому розвитку серцево-судинної систем дітей і підлітків виявлена гетерохронність і нерівномірність дозрівання [6].

До числа найбільш вивчених показників системи кровообігу належить ритм серцевих скорочень, рівень артеріального тиску, систолічного і диастолічного, коефіцієнт витривалості, індекс подвійного добутку (Робінсона) та показники адаптаційного потенціалу (АП).

Показники серцево-судинної системи зазнають значних змін у процесі вікового розвитку. Іннерваційний апарат серця розвивається нерівномірно: симпатичні впливи на серце в 7-11-річному віці більш виражені, ніж парасимпатичні [7].

Серцевий м'яз продовжує розвиватися до 18-20 років, продовжує збільшуватись і об'єм серця [7].

У 16-18-літніх юнаків величина об'єму серця дорівнює в середньому 720 мл. У віці 16-18 років у юнаків досягає найбільшої величини крива зростання волокон і ядер міокарду. Через тривале підвищення тонузу блукаючого нерва частота серцевих скорочень у стані спокою досягає показників дорослих [3].

Частота серцевих скорочень (ЧСС) є дуже лабільним показником, вона змінюється під впливом внутрішніх, так і зовнішніх чинників, включаючи вік, стать, положення тіла, умови довкілля [5-6].

В середньому частота серцебиття складає близько 65 уд/хв, проте спостерігається її значні коливання, к 16-18 рокам 62 удари в хвилину.

Частота серцевих скорочень (ЧСС) схильна до добових коливань, Під час сну вона знижуються на 2-3 удари, а впродовж 3 годин після сну, прийому їжі – зростає, особливо, якщо їжа багата білками. Що пов'язано зі збільшенням крові до органів черевної порожнини. Температура навколишнього середовища впливає на частоту серцевих скорочень, яка збільшується в лінійній залежності від ефективності температури [8-10].

Встановлено, що під впливом навчального тренування у учнів виникають закономірні зміни серцевого ритму. Максимальні величини частоти серцевих скорочень (ЧСС) у юнаків досягаються при більшій потужності роботи, що свідчить про розширення діапазону адаптаційних можливостей систем кровообігу [8,10,12].

Артеріальний тиск, як один з найбільш важливих і інформативних показників серцево-судинної системи, вивчається багатьма авторами [13,14].

Необхідно відмітити, що дані, отримані на юнаках одного і того ж віку в один і той же рік, різняться, що може бути пояснено, як різними клімато - географічними умовами , так і погрішностями методики визначення артеріального тиску.

Підвищення судинного тонуусу створює анатомічну передумову підвищення у підлітків артеріального тиску (АТ). Найбільш виражене підвищення систолічного артеріального тиску (АТс) відбувається переважно в 14-15 років. Проте, збільшення систолічного тиску у юнаків в порівнянні з дівчатами відбувається неоднакового. У юнаків підвищення артеріального тиску відбувається поступово, а у дівчат – стрибкоподібно.

У 16-17 років відмінності між юнаками і дівчатами згладжуються. У 18 – літньому віці рівень діастолічного артеріального тиску (АТд) стає більш високим у юнаків [12,15].

Таблиця 1.1.1

Вікова динаміка ЧСС (ударів за хвилину) за даними різних авторів

Автор, Рік	Вік (в роках)					
	12	13	14	15	16	17
Панавене В.В., 1979	78	73	73	70	62	60
Тупіцин И.О., 1985	86	77	78	74	71	71
Завацький В.І., 1996	80	82	72,7	78,6	72,4	74,5
Маліков М.В., 2001	83,4	80,4	78,8	80,2	79,0	76,3

Артеріальний тиск залежить також і від статури – він вище у гіперстеніків. Крім того, чим вище рівень фізичного розвитку і ступінь статевого дозрівання, тим вище показники артеріального тиску. При цьому у ряду юнаків відзначається підвищення систолічного тиску вище 140 мм рт.ст. (так звана юнацька гіпертонія). Це підвищення тиску пов'язаного в першу чергу з підвищенням судинного тону, обумовленого гормональною гіперфункцією у поєднанні з іншими несприятливими чинниками.

Аналіз даних артеріального тиску показав, що усі види його з віком збільшуються. Відмічають також зростання артеріального тиску [16,17].

Проте, нині відсутня чутка вікова динаміка показників артеріального тиску, і відзначаються істотні розбіжності в оцінці загальної тенденції його зміни в процесі розвитку [6].

Артеріальний тиск у хлопчиків, юнаків з 7 до 18 років змінюється значніше. Максимальний тиск у них підвищується на 9,3 мм рт.ст., мінімальне – на 7,20 мм рт.ст. Найбільші цифри артеріального тиску у юнаків досягаються до 17 років [17,18].

Більш виражену вікову динаміку виявив І.О. Тупіцин при вивченні змін максимального артеріального тиску, який від 7 до 17 років підвищувався від $94,4 \pm 1,14$ до $120,3 \pm 3,7$ мм рт.ст. [18].

Таблиця 1.1.2

Показники артеріального тиску (АТс і АТд) за даними Студеникіна М.Я.
(1976)

Вік (в роках)	Показники артеріального тиску, мм рт.ст.	
	Максимальне	Мінімальне
12 років	96-116	50-68
13 років	95-117	53-73
14 років	99-122	54-75
15 років	101-125	57-75
16 років	104-128	61-78
17 років	103-123	64-80

Про функціонування серцево-судинної системи можна судити по показникам адаптаційного потенціалу (АП) та індексу подвійного добутку (ІПД) або індексу Робінсона, в умовних одиницях.

Адаптивний потенціал (Ап) розраховується за формулою Р.М. Баєвського [19]. Індекс проводиться без проведення навантажень і може характеризувати кількісну оцінку рівня здоров'я.

Визначення адаптаційного потенціалу вважається найважливішим елементом якісної і кількісної оцінки стану здоров'я дітей. Оскільки узагальненим індикатором реакції пристосувального характеру всього організму є серцево-судинна система, то адаптаційний потенціал розглядається, як комплексний показник взаємовідношення віку, показників функціонування системи кровообігу (частота серцевих скорочень, систолічний та діастолічний тиск) та фізичний розвиток (маса тіла, зріст).У

результаті численних досліджень доведена можливість використання змін сукупності функціональних показників серцево судинної системи як індикатора реакції цілісного організму і показника розвитку захворювань [19,20].

Численні дослідження, проведені вітчизняними і закордонними авторами, дозволили виділити головні складові, які забезпечують готовність до виконання фізичних навантажень і, таким чином, беруть участь в його адаптації. До таких належать показники фізичного розвитку, система кисневого забезпечення організму, склад крові, показники функціонування серцево-судинної системи [21].

Адаптаційні можливості організму є одним із фундаментальних його властивостей.

В сучасний час розроблені тестові показники інтегральної оцінки функціонального стану організму (рівень фізичного стану за Г.Л. Апанасенко, ступінь напруженості за Р.М.Баєвським, адаптаційний потенціал за Берсуньєвії), що представляють можливість за результатами досліджень, функцій і стану серцево-судинної системи, дихальної системи визначити функціональну здатність організму до виконання фізичних навантажень [19,20,22].

Виявлені М.В. Маліковим [23] регіональні відмінності у характері між статевих співвідношень за середнім рівнем адаптаційних можливостей серцево-судинної системи і динаміки вікових змін адаптаційного потенціалу можуть служити підтвердженням об'єктивного існування регіональних змін як у структурі адаптаційного потенціалу, так і в його обсязі.

Визначення адаптаційного потенціалу (АП) системи кровообігу у повній мірі може використовуватися у роботі тренера і може бути використаний для контролю за впливом фізичного навантаження учнів з що має за мету досягнення високих результатів та підвищення спортивної майстерності в конкретному виді спорту.

Для оцінки функціональних можливостей серцево-судинної системи використовують індекс Робінсона або подвійного добутку (ПД), який характеризується систолічною роботою серця [24].

Для одночасного обліку змін у показниках частоти серцевих скорочень (ЧСС) і артеріального тиску (АТ), використовують значення індексу подвійного добутку, який може бути розрахований за формулою, в умовних одиницях.

Вважається, що показник подвійного добутку (індекс Робінсона) дуже часто відображає функціональні можливості організму і на інтегральному рівні визначає ступінь економізації серцево-судинної діяльності. Даний показник має тісний кореляційний зв'язок з поглинанням міокардом кисню ($r = 0,98$) і величиною коронарного кровотоку ($r = 0,87$) [24].

Невипадково подвійний добуток (індекс Робінсона) рекомендовано Комітетом МОЗ України в якості одного з об'єктивних методів контролю за станом серцево-судинної системи при фізичних навантаженнях [25].

З підвищенням рівня тривалості і підвищенням функціонального стану показник подвійного добутку при стандартному навантаженні зменшуються. Вірогідно позитивними змінами вважаються зниження показника при навантаженнях на 15 – 20 % від рівня попереднього тестування [26].

Розглянутий, далеко не повний, аналіз літературних даних за основними показниками серцево-судинної системи показав, що їх розвиток в онтогенезі відбувається нерівномірно і гетерохронно.

Вікові стандарти показників функції серцево-судинної системи залежить від багатьох чинників і різняться залежності від віку за даними різних авторів.

Таблиця 1.1.3

Оцінка індексу Робінсона

Оцінка стану серцево-судинної системи	індекс Робінсона
Відмінно: Функціональні резерви серцево-судинної системи в чудовій формі	69 і менше
Добре: Функціональні резерви серцево-судинної системи в нормі	70 - 84
Задовільно: Можна припустити недостатність функціональних можливостей серцево-судинної системи	85 - 94
Погано: Є ознаки порушення регуляції серцево-судинної системи	95 - 110
Дуже погано: Регуляція серцево-судинної системи порушена	111 – і більше

1.2. Вплив фізичних навантажень і їх дозування на показники серцево-судинної системи

Фізичні навантаження в кожному конкретному випадку повинні бути оптимальними: недостатні навантаження неефективні, надмірні – завдають шкоди організму. Якщо навантаження залишається колишньою і не змінюється, то її вплив стає звичним і перестає бути розвиваючим стимулом. Тому поступове збільшення фізичного навантаження є необхідною вимогою занять фізичними вправами.

За своїм характером навантаження поділяються на тренувальні і змагальні; за величиною – помірні, середні, високі або граничні; за спрямованістю – сприяють вдосконаленню окремих фізичних якостей (швидкісних, силових, координаційних та ін).

Тренувальні навантаження характеризуються рядом фізичних і фізіологічних показників. До фізичних показників навантаження відносяться кількісні ознаки виконуваної роботи (амплітуда рухів, кількість повторень, темпу виконання, ступінь складності вправи тощо). Фізіологічні параметри характеризують рівень мобілізації функціональних резервів організму (збільшення ЧСС, ударного об'єму крові, хвилинного об'єму).

Найбільш інформативним і широко використовуваним показником інтенсивності фізичних навантажень є частота серцевих скорочень. В основі визначення інтенсивності тренувального навантаження по частоті серцевих скорочень лежить зв'язок між ними – чим більше навантаження, тим більша частота серцевих скорочень.

Відносна робоча частота серцевих скорочень (%ЧСС_{1пах}) – це виражене у відсотках відношення частоти серцевих скорочень під час навантаження і максимальної частоти серцевих скорочень для даної людини. Наближено ЧСС_{тах} можна розрахувати за формулою

$$\text{ЧСС}_{\text{тах}} = 220 - \text{вік людини (років)}.$$

При визначенні інтенсивності тренувальних навантажень за частотою серцевих скорочень використовуються два показника: порогова і пікова частота серцевих скорочень. Порогова частота серцевих скорочень – це найменша інтенсивність, нижче якої тренувального ефекту не виникає. Пікова частота серцевих скорочень - це найбільша інтенсивність, яка не повинна бути перевищена в результаті тренування. Зразкові показники частоти серцевих скорочень у здорових людей, що займаються спортом, можуть бути наступні: порогова – 75% і пікова – 95% від максимальної частоти серцевих скорочень. Чим нижче рівень фізичної підготовленості людини, тим нижче повинна бути інтенсивність тренувального навантаження.

Індивідуальні зони інтенсивності навантажень визначаються по частоті серцевих скорочень.

Перша зона характеризується аеробним процесом енергетичних перетворень (без кисневого боргу). Робота в цій зоні інтенсивності вважається легкою і може виконуватися довго. Тренувальний ефект може виявитися лише у слабо підготовлених студентів; початківців займатися; в осіб зі слабким здоров'ям, які особливо мають серцево-судинні та дихальні захворювання. Спортсменами може застосовуватися в цілях розминки або для відновлення або активного відпочинку.

Друга зона також характеризується аеробним процесом енергозабезпечення м'язової діяльності. Вона стимулює відновні процеси, покращує обмінні процеси, удосконалює аеробні здібності, розвиває загальну витривалість. Як тренувальна зона найбільш типова для початківців спортсменів. Робота в цій зоні може виконуватися від одного до декількох годин (тривалий кросовий біг, тривале безперервне плавання, марафонські дистанції та ін).

Третя зона – змішані, аеробно-анаеробна. У цій зоні включаються анаеробні (безкисневі) механізми енергозабезпечення м'язової діяльності. Вважається, що 150 уд/хв – це поріг анаеробного обміну (ПАНО). Однак у слабо підготовлених займаються ПАНО може настати при частоті серцевих скорочень 130-140 уд/хв, тоді як у добре тренуваних спортсменів ПАНО може "відсунутися" до межі 160 - 170 уд/хв. Тренувальна робота в цій зоні може проходити в залежності від підготовленості від 10-15 хв до однієї години і більше (у практиці спорту вищих досягнень). Вона сприяє розвитку та вдосконалення спеціальної витривалості, що вимагає високих аеробних здібностей.

Четверта зона – анаеробно-аеробне. У цій зоні удосконалюються анаеробні механізми енергозабезпечення на тлі значного кисневого боргу. У зв'язку з високою інтенсивністю навантаження тривалість її коротка (від 3-5 до 30 хв).

1.3. Характеристика впливу занять фізичною культурою на стан серцево-судинної системи

Під впливом систематичних занять спортом відбуваються вдосконалення систем організму.

При м'язовій діяльності збільшується кількість циркулюючої крові (за рахунок виходу з «депо»). Відбувається її перерозподіл в організмі: більша частина крові спрямовується до активно працюють органам: скелетних м'язів, серця, легень. Зміни в складі крові спрямовані на задоволення зростаючої потреби організму в кисні. В результаті збільшення кількості еритроцитів і гемоглобіну підвищується киснева ємність крові, тобто збільшується кількість кисню, що переноситься в 100 мл. крові. При заняттях спортом збільшується маса крові, підвищується кількість гемоглобіну (на 1-3%), збільшується кількість еритроцитів (на 0,5-1 млн в кубічному міліметрі), зростає кількість лейкоцитів і їх активність, що підвищує опірність організму до простудних та інфекційних захворювань.

Рухова діяльність справляє істотний вплив на розвиток і стан всієї системи кровообігу. В першу чергу змінюється саме серце: збільшуються маса серцевого м'яза і розміри серця. У тренуваних людей маса серця складає в середньому 500 г, у нетренуваних – 300.

Серце людини надзвичайно легко піддається тренуванню і як жоден інший орган потребує в ній. Активна м'язова діяльність сприяє гіпертрофії серцевого м'яза і збільшення порожнин серця. Об'єм серця у спортсменів більше на 30%, ніж у людей, які не займаються спортом. Збільшення об'єму серця, особливо лівого шлуночка супроводжується підвищенням його скоротливої здатності, збільшенням систолічного і хвилинного об'ємів.

Фізичне навантаження сприяє зміні діяльності не тільки серце, але і кровоносних судин. Активна рухова діяльність викликає розширення кровоносних судин, зниження тонуусу їх стінок, підвищення їх еластичності. При фізичних навантаженнях майже повністю розкривається мікроскопічна капілярна мережа, яка в спокої задіяна лише на 30-40%. Все це дозволяє

істотно прискорити кровообіг і, отже, збільшити надходження поживних речовин і кисню в усі клітини і тканини організму.

Робота серця характеризується безперервною зміною скорочень і розслаблень його м'язових волокон. Скорочення серця називається систолою, розслаблення – діастолою. Кількість скорочень серця за одну хвилину, частота серцевих скорочень (ЧСС). У стані спокою у здорових нетренованих людей ЧСС перебуває у межах 60-80 уд/хв, у спортсменів - 45-55 уд/хв і нижче. Уражень ЧСС у результаті систематичних занять фізичними вправами називається брадикардією. Брадикардія перешкоджає "зношування" міокарда і має важливе оздоровче значення. Протягом доби, протягом яких не було тренувань і змагань, сума добового пульсу у спортсменів на 15-20% менше, ніж в осіб того ж пола і віку, які не займаються спортом.

М'язова діяльність викликає почастищення серцебиття. При напруженій м'язовій роботі ЧСС може досягати 180-215 уд/хв. Збільшення ЧСС має прямо пропорційну залежність від потужності м'язової роботи. Чим більша потужність, тим вище показники ЧСС. Тим не менше при однаковій потужності м'язової роботи ЧСС у менш підготовлених осіб значно вище. Крім того, при виконанні будь-якої рухової діяльності ЧСС змінюється в залежності від статі, віку, самопочуття, умов занять (температура, вологість повітря, час доби тощо).

Під впливом систематичних занять спортом сповільнюється частота серцевих скорочень (ЧСС), що пов'язано з посиленням парасимпатичних впливів на функцію автоматизму серця [42].

При кожному скороченні серця кров викидається в артерії під великим тиском. В результаті опору кровоносних судин її пересування в них створюється тиском, зване кров'яним тиском. Найбільший тиск в артеріях називають систолічним, і максимальним, найменше – діастолічним, або мінімальним. У стані спокою у дорослих людей систолічний тиск становить 100-130 мм рт. ст., діастолічний – 60-80 мм рт. ст. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, артеріальний тиск до 140/90 мм рт. ст. є

нормотонічними, вище цих величин - гіпертонічним, а нижче 100-60 мм рт. ст. - гіпотонічним. В процесі виконання фізичних вправ, а також після закінчення тренування артеріальний тиск звичайно підвищується. Ступінь його підвищення залежить від потужності виконаної фізичного навантаження та рівня тренуваності людини. Діастолічний тиск змінюється менш виражено, ніж систолічний. Після тривалої і дуже напруженої діяльності (наприклад, участь у марафоні) діастолічний тиск (в деяких випадках і систолічний) може бути менше, ніж до виконання м'язової роботи. Це зумовлено розширенням судин в працюючих м'язах.

Істотне значення для характеристики функціонального стану кровообігу у тих, хто займаються фізичною культурою і спортом, мають рівень артеріального тиску, що є похідним складового комплексу регулярних і гемодинамічних впливів: стану судин, серця, тканин, різних ланок регуляції центральних, вегетативних, гуморальних.

Не виявлено достовірних відмінностей у рівні артеріального тиску у представників різних видів спорту. Відносно частіше низькі показники спостерігаються у спортсменів, що тренуються на витривалість, а його підвищення переважно мало місце у тих, хто займається переважно вправами силового характеру [43].

У фізично активних людей, які регулярно займаються фізичною культурою і спортом, достовірно відрізняються від тих, які не займаються фізичними вправами за показниками серцево-судинної системи: за показниками систолічного (АТс) та діастолічного (АТд) артеріального тиску, величиною адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи (АПссс), співвідношення активності симпатичної та парасимпатичної гілок регуляції серцевого ритму [44,45].

У спортсменів які займаються фізичною культурою, адаптаційні можливості серцево-судинної системи більшою мірою залежать від центральних механізмів регуляції обмінних процесів, ніж від гуморальних факторів регуляції [46].

Адаптаційно-приспосувальна діяльність серцево-судинної системи організму в цілому – це перехідні процеси, які безперервно слідують один за одним і потребують певного напруження регуляторних механізмів [47,48].

Один із перших підходів у питанні кількісної оцінки адаптаційних можливостей організму необхідно визнати роботи Р.М. Баєвського (1979), який вперше запропонував методику кількісної оцінки адаптаційних можливостей на основі розробленого автором індексу напруги серцево-судинної системи організму (ІНссс). Плата за адаптацію заключається в напрузі регуляторних систем і мобілізації функціональних резервів, в результаті чого основні показники життєдіяльності, так як частота серцевих скорочень, артеріальний тиск, ударний та хвилинний об'єми кровообігу зберігаються довгий час в обмеженнях норм [49].

Дуже цікавим, у плані кількісної оцінки адаптаційних можливостей організму, мають роботи Р.М. Баєвського та А.А. Айдарамієва, які рекомендували конкретну формулу розрахунку адаптаційного потенціалу (АП) в залежності від величини ЧСС, артеріального тиску, віку, росто-вагових даних [50].

На динаміку адаптаційних процесів спортсменів впливають умови і організація фізичного виховання, рівень та розподіл фізичного навантаження, якість проведення тренування [50, 51].

Встановлено, що реакція серцево-судинної системи на фізичне навантаження має свої особливості для кожного вікового періоду. У комплексі критеріїв адаптаційних можливостей серцево-судинної системи ведуча роль відводиться реакціям усіх показників гемодинаміки [50].

Підтверджено, що адаптаційні зміни на фізичне навантаження показників серцево-судинної системи визначаються напругою симпатичних функцій. Ступень змін ЧСС залежить від вихідного рівня (чим вище показники ЧСС у стані спокою, тим менш виражено її підвищення в процесі виконання навантаження). Загальною закономірністю реакції гемодинамічних показників на фізичне навантаження є підвищенням артеріального тиску (АТ)

і частоти серцевих скорочень (ЧСС): з віком реакція цих показників стає менш вираженою [49].

Вивчення та виявлення закономірностей реакції показників серцево-судинної системи здорових спортсменів на фізичне навантаження різної спрямованості може служити критерієм для оцінки адаптаційних можливостей і засовом стимуляції серцево-судинної системи та їх відхилення для відповідних віково-статевих груп [56, 57].

Таким чином, заняття спортом по різному удосконалюють окремі системи організму. Знання загальних та приватних механізмів адаптації дозволить здійснювати цілеспрямовані тренувальні та оздоровчі впливи на організм з метою підвищення його резервних можливостей, при цьому заняття спортом є дійсним чинником підвищення резистентності організму до впливу небезпечних чинників, покращенню їх фізичного розвитку, підвищенню функціональних і рухових можливостей, тих, хто займається спортом.

РОЗДІЛ 2

ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Завдання дослідження

Дане дослідження присвячене вивченню реакції серцево-судинної системи на вплив фізичного навантаження.

У відповідності з метою наше дослідження було спрямоване на вирішення наступних завдань:

1. Визначити морфо-функціональні показники в стані фізичного спокою у спортсменів експериментальної і контрольної групи.
2. Оцінити реакцію серцево-судинної системи на вплив фізичного навантаження.
3. З'ясувати абсолютний та відносний приріст в показниках серцево-судинної системи у спортсменів 16 – 18 років на навантаження.

2.2. Методи дослідження

Для вирішення завдань дослідження були використані наступні методи дослідження:

1. Аналіз наукової та науково-методичної літератури з теми дослідження показав, що діяльність серцево-судинної системи багато в чому визначає стан здоров'я та рівень фізичних якостей людини. Разом з цим особливості функціонування серцево-судинної системи у стані фізичного спокою та при різних навантаженнях є показником стану регуляторних механізмів в організмі в цілому [2, 3].

На сьогоднішній день, питання адаптації серцево-судинної системи до навантажень у юнаків та дівчат 16 – 18 років вивчено недостатньо, що і визначило актуальність даного дослідження.

2. Морфо-функціональні можливості спортсменів визначили за показниками довжини, маси тіла та показників серцево-судинної системи, частоті серцевих скорочень (ЧСС) уд/хв., пальпаторним методом;

артеріального систолічного та діастолічного тиску (АТс і АТд), за допомогою стандартного тонометра.

3. Показники артеріального середнього тиску (АТср), мм.рт.ст. визначаються за формулою:

$$\text{АП} = 0,011 \times \text{ЧСС} + 0,014 \times \text{АТс} + 0,008 \times \text{АТд} + 0,014 \times \text{В} + 0,009 \times \text{Дт} - 0,27 \text{ ум. од.}$$

Норма показника середнього артеріального тиску (АТср) дорівнює від 80 до 95 мм.рт.ст..

4. Індекс Робінсона (подвійного добутку (ІПД)), умовних одиницях, розраховується за формулою:

$$\text{АП} = 0,011 \times \text{ЧСС} + 0,014 \times \text{АТс} + 0,008 \times \text{АТд} + 0,014 \times \text{В} + 0,009 \times \text{Дт} - 0,27 \text{ ум. од.}$$

За показниками індексу Робінсона (або подвійного добутку) оцінювали стан резервів серцево-судинної системи, який є критерієм енергопотенціалу і характеризує систолічну роботу серця.

Оцінка резерву та економізацій функції серцево-судинної системи за показниками індексу Робінсона : дуже низька > 104 ум.од.; нижче за середню $104 - 95,1$ ум.од.; середня $- 95 - 86$ ум.од.; вища за середню $- 86 - 77,1$ ум.од.; висока $< 77,1$ ум.од.

5. Адаптаційний потенціал (АП) організму спортсменів визначали за формулою Р.М. Баєвського [20].

$$\text{АП} = 0,011 \times \text{ЧСС} + 0,014 \times \text{АТс} + 0,008 \times \text{АТд} + 0,014 \times \text{В} + 0,009 \times \text{Дт} - 0,27 \text{ ум. од.}$$

Де ЧСС – частота серцевих скорочень (уд/хв.);

АТс – артеріальний систолічний тиск (мм рт.ст.);

АТд – артеріальний діастолічний тиск (мм рт.ст.);

В – вік, роках;

МТ – маса тіла (кг);

ДТ – довжина тіла (см).

Оцінка адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи за Р.В. Баєвському: $AP \leq 2,1$ ум. од. (бала) – нормальна, задовільна адаптація; від 2,11 – 3,2 ум. од. (бали) – напружений механізм адаптації; від 3,21 – 4,3 ум. од. (бали) – незадовільно на адаптацію; більше $> 4,3$ ум. од. (бали) – зрив адаптації.

Задовільна адаптація характеризує достатні функціональні можливості системи кровообігу; незадовільна адаптація характеризує зниження функціональних можливостей системи кровообігу з недостатнім пристосуванням до навантаження. Зрив адаптації характеризує різке зниження функціональних можливостей системи кровообігу та зривом механізмів адаптації цілого організму.

6. Методи математичної статистики (метод середніх величин і вибірковий метод).

Метод середніх величин використали при визначенні середнього значення (M); середнього квадратичного відхилення (σ); помилки середнього арифметичного значення (m).

За допомогою вибіркового методу визначили достовірність відмінностей за критерієм Стюдента (t). Відмінності вважали достовірними, якщо $P < 0,05$.

2.3. Організація дослідження

У нашому дослідженні взяло участь 30 юнаків віком від 16 – 18 років Запорізької спеціалізованої школи фізичної культури № 18 м. Запоріжжя.

Перед початком дослідження було сформовано 2 групи: 1 група експериментальна – 15 юнаків які мали кандидати в майстри спорту та майстри спорту розряди з інтенсивним тренуванням; 2 група контрольна яка складала 15 юнаків такого ж віку, котрі не мали спортивних розрядів, без інтенсивного тренування.

Перед початком спостереження спортсмени пройшли ретельний лікарський контроль, при якому патологічних відхилень у них не виявлено, реакція на навантаження функціональної проби нормальна, ступінь тренуваності в досліджуваній групі спортсменів середній.

Знання резервних можливостей організму спортсменів, особливо серцево-судинної системи дозволить зробити безпечними та ефективними фізичні вправи різної спрямованості, які використовуються на тренуваннях і, по-друге контроль за реакцією серцево-судинної системи є інформативним показником резервних можливостей організму.

Впродовж дослідження в стані фізичного спокою визначали морфо-функціональні показники експериментальної і контрольної групи.

Для своєчасного виявлення функціональних змін серцево-судинної системи у спортсменів-плавців після подолання дистанції 50, 100 і 200 м зі швидкістю, яка відносно до максимальної становила 85–90 %.

Вивчалася також реакція організму під час пропливу цих дистанцій із максимальною швидкістю.

Дослідження реакції серцево-судинної системи у юнаків проводилось за методикою Білоцерковського С.З. [58].

Обстеження проводяться до тренування, після кожного запливу (протягом 2 хв.), після всього комплексу повторних вправ (протягом 5 хв.). Впродовж дослідження в стані фізичного спокою визначали морфо-функціональні показники юнаків експериментальної і контрольної групи.

Визначити показники серцево-судинної системи (ЧСС, АТс, АТд) на основі цих показників розраховували артеріальний середній тиск (АТср), індекс Робінсона (подвійного добутку) та адаптаційний потенціал методикою Р.М. Баєвського [20].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження морфо-функціональних показників у стані фізичного спокою у юнаків експериментальної і контрольної групи на початку експерименту показало, що для юнаків експериментальної групи характерні вірогідно нижчі показники частоти серцевих скорочень (ЧСС) в порівнянні з контрольною групою ($58,47 \pm 0,61$ уд/хв проти $61,07 \pm 0,49$ уд/хв) ($t= 3.32$). В показниках артеріального тиску — систолічного, діастолічного та середнього не було виявлено вірогідних відмінностей між групами на початку дослідження (табл. 3.1). В показниках маси тіла та довжини тіла також були відсутні розрізнення між юнаками обох груп.

Аналіз показників серцево-судинної системи юнаків експериментальної контрольної групи після здолання дистанцій показало, що в обох групах у юнаків середні значення частоти серцевих скорочень (ЧСС) поступово збільшуються. При здолання дистанцій 50 метрів зміни у показниках частоти серцевих скорочень (ЧСС) носили вірогідний характер в обох групах юнаків в порівнянні з станом фізичного спокою.

Так, в експериментальній групі юнаків частота серцевих скорочень (ЧСС) до виконання навантаження становила 58.47 ± 0.61 уд/хв, після 70.10 ± 1.23 уд/хв ($t = 8.47$); в контрольній групі — до здолання дистанцій 50 метрів ЧСС становила - 61.07 ± 0.49 уд/хв, після навантаження - $105.53 \pm 2,95$ уд/хв ($t = 14.87$) (табл. 3.2 рис. 3.1; 3.2).

Аналіз показників артеріального тиску у юнаків експериментальної і контрольної групи виявив однакові величини артеріального систолічного та діастолічного АТс, АТд) тиску у стані спокою і вірогідних відмінностей не було (табл. 3.2).

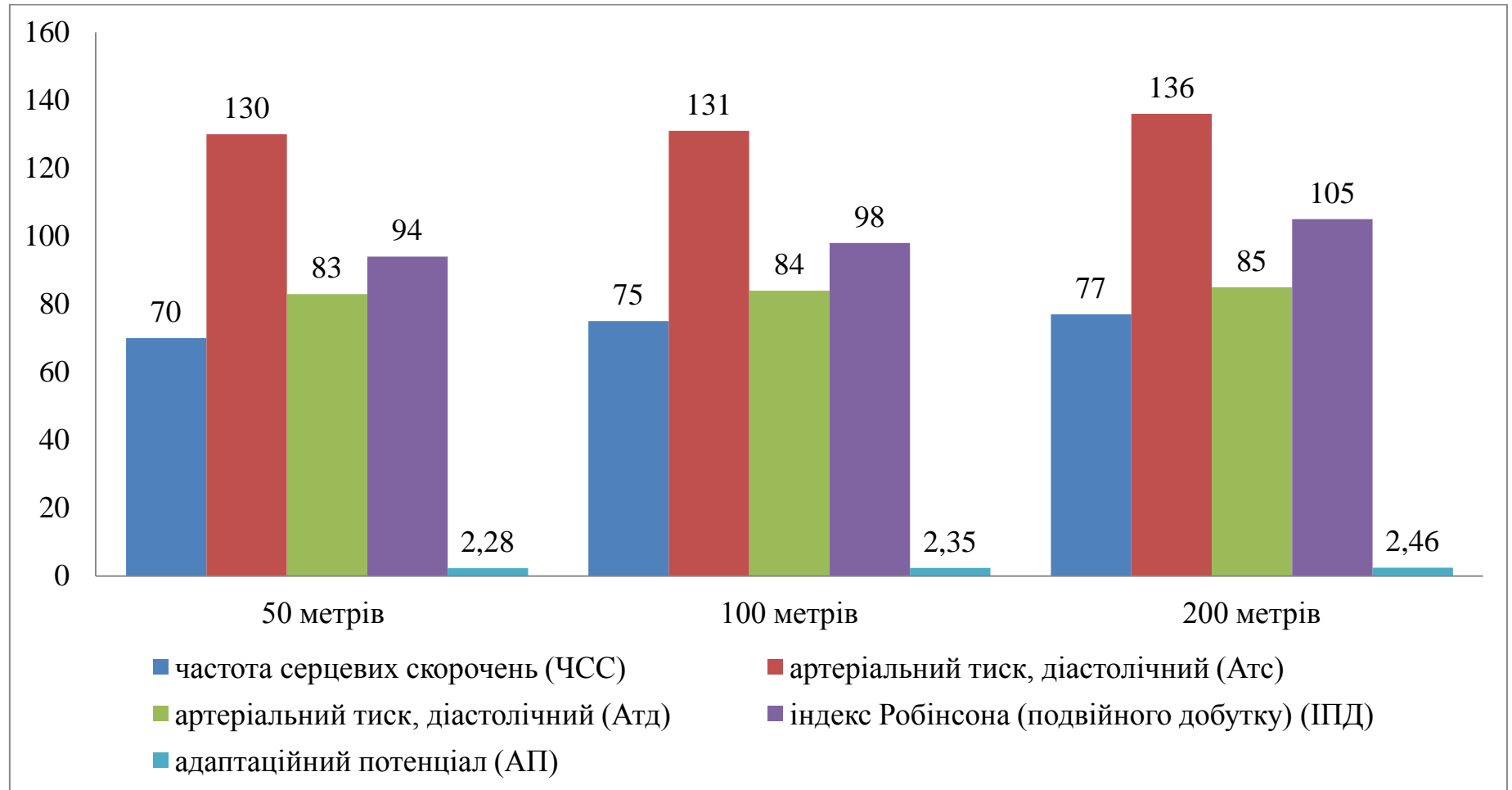
Показники артеріального середнього тиску (АТср), індексу Робінсона (ІР) та адаптаційного потенціалу (АП) юнаків експериментальної та контрольної групи після здолання дистанцій 50 метрів вірогідно підвищились.

Таблиця 3.1

Середні показники морфо-функціонального стану спортсменів експериментальної і контрольної групи в стані фізичного спокою ($M \pm m$, t)

№ з/п	Показники	Експериментальна група	Контрольна група	Вірогідність розрізень (t)
1.	Довжина тіла, см	188.67 ± 1.72	189.6 ± 1.12	0.45
2.	Маса тіла, кг	85.13 ± 1.23	83.93 ± 1.03	0.75
3.	Частота серцевих скорочень (ЧСС), уд/хв.	58.47 ± 0.61	61.07 ± 0.49	3.32
4.	Артеріальний тиск, систолічний (АТс), мм рт. ст.	$122.00 \pm 2,00$	122.00 ± 2.12	0
5.	Артеріальний тиск, діастолічний (АТд), мм рт. ст.	79.73 ± 0.43	80.53 ± 0.32	1.49
6.	Артеріальний тиск, середній (АТср), мм рт. ст.	89.5 ± 1.67	90.2 ± 1.70	0.29
7.	Адаптаційний потенціал (АП), ум. од.	2.03 ± 0.11 задовільна	2.04 ± 0.10 задовільна	0.07

Рис. 3.1 Динаміка змін абсолютних показників серцево-судинної системи після здолання дистанцій 50, 100 і 200 метрів зі швидкістю, яка відносно до максимальної становила 85–90 % в експериментальній групі.



Таблиця 3.2

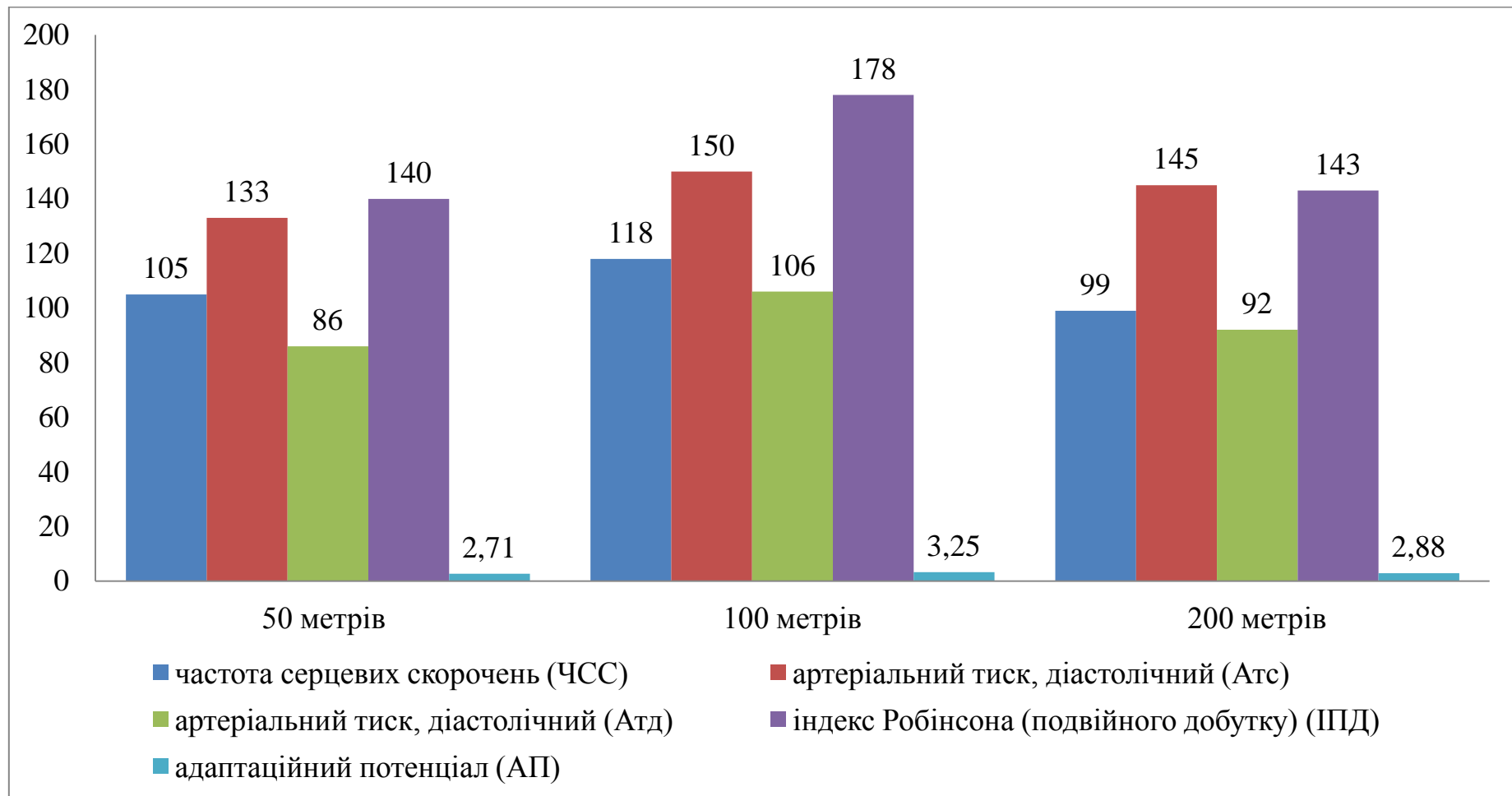
Реакція серцево-судинної системи спортсменів експериментальної і контрольної групи після здолання дистанцій 50 метрів зі швидкістю, яка відносно до максимальної становила 85–90 % ($M \pm m$, %)

Показники серцево- судинної системи	Експериментальна група		Контрольної група		Вірогідність розрізень (t)		Відносний приріст (%)	
	До навантажень	Після навантажень	До навантажень	Після навантажень	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1. Частота серцевих скорочень (ЧСС), уд/хв.	58.47 ± 0.61	70.10 ± 1.23*	61.07 ± 0.49	105.53 ± 2,95*	8.47	14.87	19.89	72.80
2. Артеріальний тиск, систоличний (АТс), мм рт. ст.	122.00 ± 2,00	130,0 ± 2,44*	122.00 ± 2.12	133.0 ± 1,36*	2.54	4.36	6.55	9.01
3. Артеріальний тиск,	79.73 ± 0.43	83.01 ± 1.97*	80.53 ± 0.32	86.64 ± 2,95*	1.64	4.63	4.11	7.58

діастолічний (АТд), мм рт.ст.								
4. Артеріальний тиск, середній (АТср), мм рт.ст.	89.50 ± 1.67	100,34 ± 1,98*	90.20 ± 1.70	102.08 ± 3,15*	4.18	3.32	12.11	13.17
5. Індекс Робінсона (подвійного добутку) (ІПД), ум.од.	71,33 ± 2,11	94.65 ± 2,95*	74,50 ± 2,90	140.35 ± 3,45*	6.43	14.61	32.69	88.38
6. Адаптаційний потенціал (АП), ум.од.	2.03 ± 0.11 задовільна	2.28 ± 0,09* напружений	2.04 ± 0.10 задовільна	2.71 ± 0,31* напружений	1.76	2.06	12.31	32.84

Примітка: */статистично вірогідні розрізнення.

Рис.3.2 Динаміка змін абсолютних показників серцево-судинної системи на після здолання дистанцій 50, 100 і 200 метрів зі швидкістю, яка відносно до максимальної становила 85–90 % в контрольній групі.



Найбільших змін зазнає показник індексу Робінсона (подвійного добутку), збільшуючись при здоланні дистанцій 50 метрів відповідно експериментальній групі з $71,33 \pm 2,11$ ум.од. до $94,65 \pm 2,95$ ум.од. ($t = 6,43$) в контрольній групі з $74,50 \pm 2,90$ ум.од. до $140,35 \pm 3,45$ ум.од. ($t = 14,61$) (табл. 3.2, рис. 3.1, 3.2).

Зростання індексу Робінсона (IP) в обох групах характеризує збільшення напруженості роботи серцево-судинної системи. В обох групах показники індексу Робінсона (IP) здоланні дистанцій вірогідно підвищувались — на 32.69% в експериментальній групі і на 88.38% в контрольній групі (табл. 3.2, рис. 3.3).

Показники адаптаційного потенціалу (АП) юнаків експериментальної і контрольної групи які після при здоланні дистанцій 50 метрів вірогідно підвищились в обох групах, в експериментальній групі 12.31%, що відповідало $2,28 \pm 0,09$ ум.од. в контрольній групі 32.84%, що відповідало $2,71 \pm 0,31$ ум.од. (табл. 3.2; рис. 3.3).

Таким чином, при здоланні дистанцій 50 метрів юнаки експериментальної та контрольної групи отримували в більш змагальному режимі при більших показниках ЧСС, АТс, АТд, АТср, IP, АП.

Виконання юнаками експериментальної і контрольної групи при здоланні дистанцій 100 метрів показало, що всі показники серцево-судинної системи в обох групах вірогідно підвищуються в порівнянні з даними фізичного спокою (табл. 3.3).

Так, показники ЧСС в експериментальній і контрольній групах після навантаження при здоланні дистанцій 100 метрів зросли з $58,47 \pm 0,61$ уд/хв до $75,11 \pm 1,23$ уд/хв, в контрольній групі з $61,07 \pm 0,49$ уд/хв до $118,8 \pm 2,24$ уд/хв, що склало в експериментальній групі 16,64 уд/хв і контрольній групі 57,73 уд/хв це становило — 28.45 % в експериментальній групі і 94.53 % в контрольній групі (табл. 3.3, рис. 3.4).

Ступінь змін показників серцево-судинної системи АТд, АТс, АТср, IP та АП у відповідь при здоланні дистанцій 100 метрів відрізняється в

експериментальній групі в порівнянні з контрольною групою: найбільші зміни артеріального тиску, систолічного, діастолічного та середнього спостерігалися в контрольній групі юнаків (табл. 3.3, рис. 3.1; 3.2).

Найбільші відмінності визначались показниками частотою серцевих скорочень (ЧСС) і особливо, в показниках індексу Робінсона (IP) та адаптаційного потенціалу (АП).

Так, показник артеріального діастолічного тиску після при здоланні дистанцій 100 метрів в експериментальній групі юнаків підвищився до 84.15 ± 1.97 мм рт.ст, в контрольній групі до 106.01 ± 2.69 мм рт. ст., абсолютний підвищився 4.42 мм .рт.ст. у юнаків експериментальної групи, в контрольній групі на 25,48 мм рт.ст., що становило – 5.54 % проти 31.62% в контрольній групі (табл. 3.3; рис. 3.4).

Найбільших змін зазнає показник індексу Робінсона (подвійного добутку) в обох групах при здоланні дистанцій 100 метрів, відповідно на 38.09 % в експериментальній групі і на 139.19 % в контрольній групі у порівнянні з вихідними показниками (табл. 3.3).

Таким серцево-судинної системи у юнаків контрольної групи Експериментальна група відрізнялись більш суттєвими змінами в порівнянні з показниками юнаків експериментальної групи. В контрольній групі особливо підвищені показники індексу Робінсона (IP), який характеризує підвищення притоку крові до серця та показник адаптаційного потенціалу (АП), який характеризує ступінь напруги адаптаційних резервів організму (табл. 3.3; рис. 3.4).

Таблиця 3.3

Реакція серцево-судинної системи спортсменів експериментальної і контрольної групи після здолання дистанцій 100 метрів зі швидкістю, яка відносно до максимальної становила 85–90 % ($M \pm m$, %)

Показники серцево-судинної системи	Експериментальна група		Контрольної група		Вірогідність розрізень (t)		Відносний приріст (%)	
	До навантажень	Після навантажень	До навантажень	Після навантажень	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1. Частота серцевих скорочень (ЧСС), уд/хв.	58.47 ± 0.61	75.11 ± 1.23*	61.07 ± 0.49	118.80 ± 2,24*	12.12	25.18	28.45	94.53
2. Артеріальний тиск, систолічний (АТс), мм рт. ст.	122.00 ± 2.01	131.15 ± 2.44*	122.00 ± 2.12	150.01 ± 1.47*	2.89	10.85	7.50	22.95
3. Артеріальний тиск, діастолічний (АТд), мм рт.ст.	79.73 ± 0.43	84.15 ± 1.97*	80.53 ± 0.32	106.01 ± 2.69*	2.19	9.40	5.54	31.62
4. Артеріальний тиск, середній (АТср), мм рт. ст.	89.50 ± 1.67	99.81 ± 1.98*	90.20 ± 1.70	120.60 ± 1.99*	3.98	11.62	11.51	33.70
5. Індекс Робінсона (подвійного добутку) (ІПД), ум.од.	71.33 ± 2.11	98.50 ± 2.95*	74.50 ± 2.90	178.20 ± 4.11*	7.49	20.62	38.09	139.19

6.Адаптаційний потенціал (АП), ум.од.	2.03 ± 0.11 задовільна	2.35 ± 0,09* напружений	2.04 ± 0.10 задовільна	3.25 ± 0.16* незадовільна	2.25	6.41	15.76	59.31
---------------------------------------	---------------------------	----------------------------	---------------------------	------------------------------	------	------	-------	-------

Примітка:*/статистично вірогідні розрізнення.

Рис.3.3 Зміна показників серцево-судинної системи спортсменів експериментальної групи та контрольної групи після здолання дистанцій 50 метрів зі швидкістю, яка відносно до максимальної становила 85–90 % .

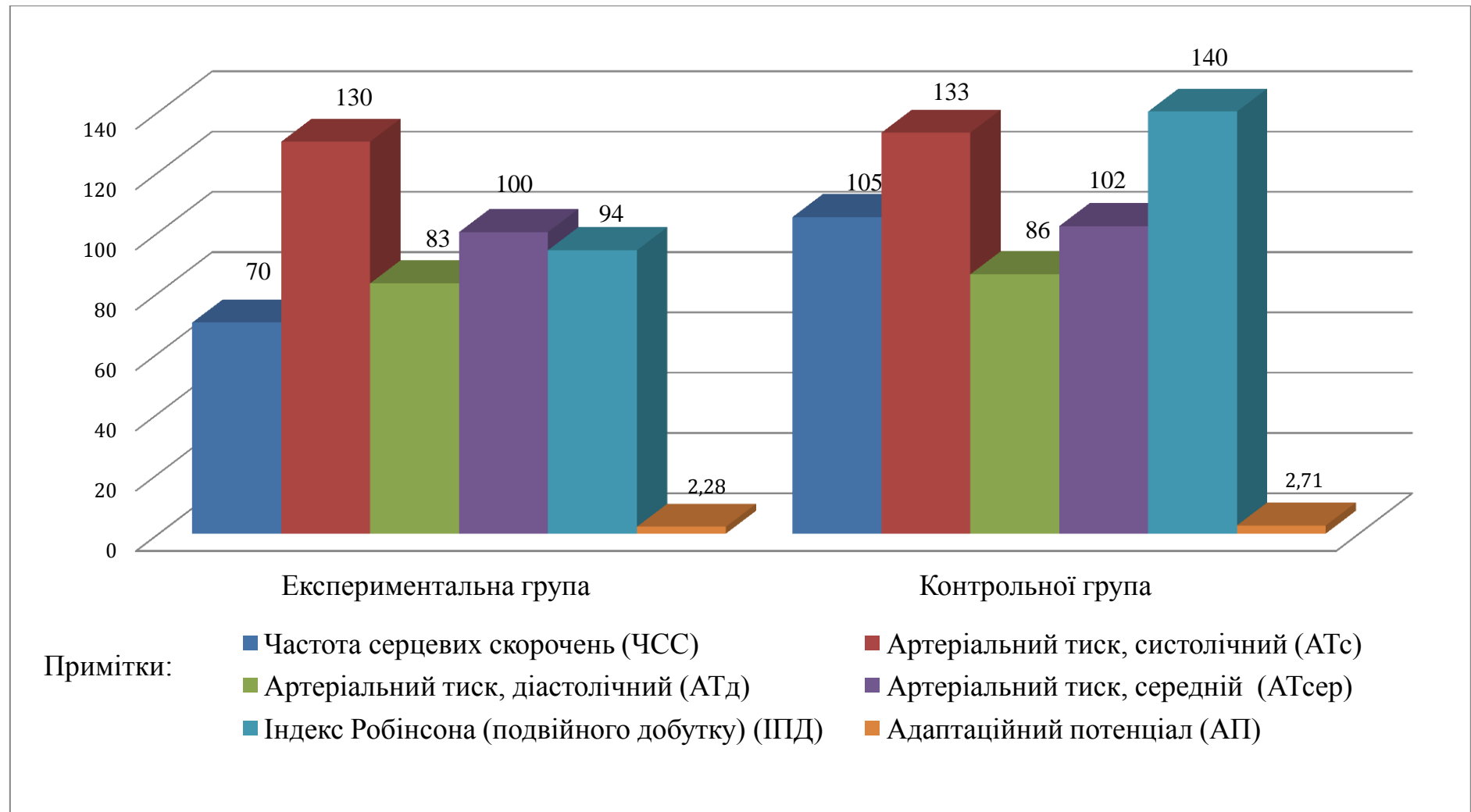
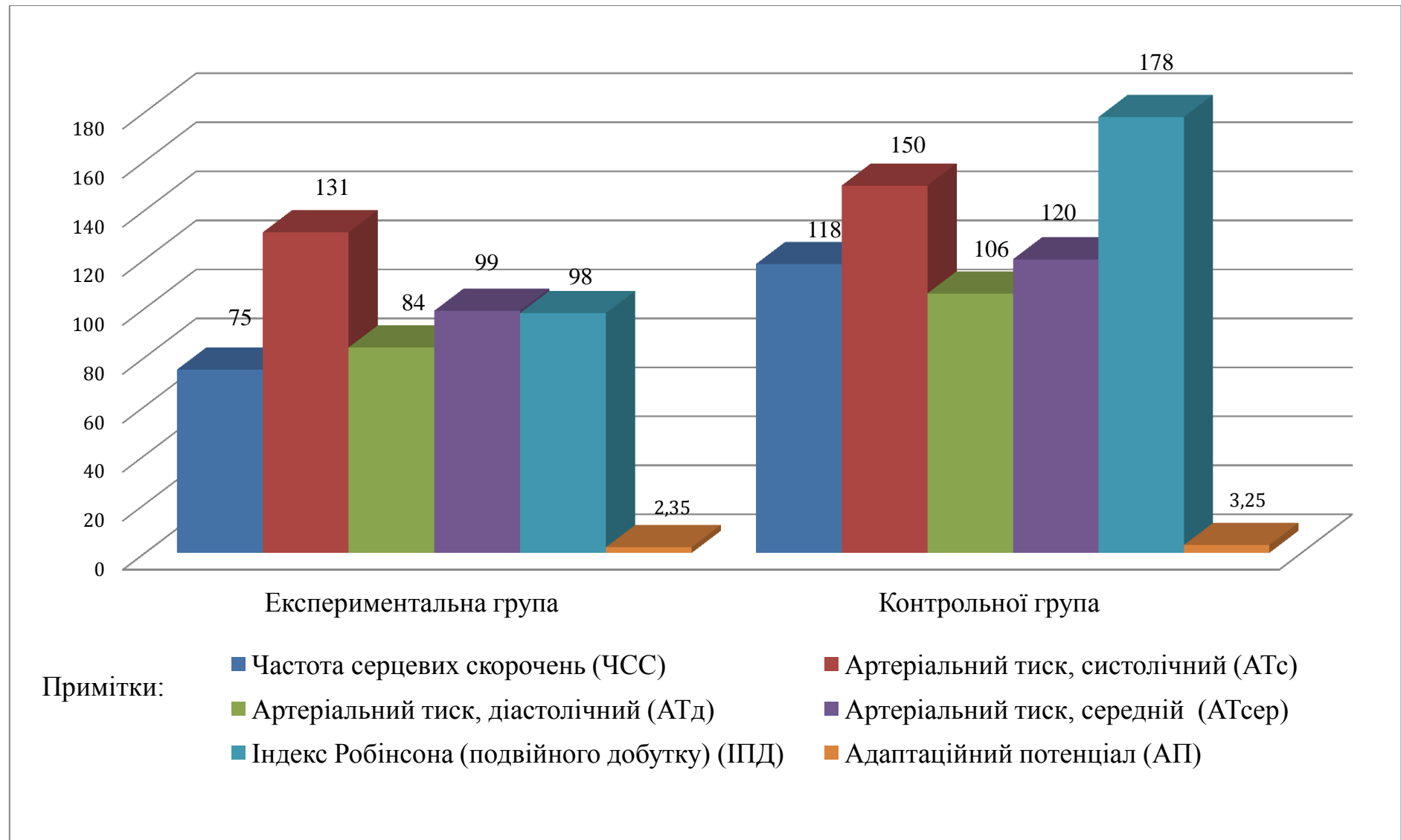


Рис.3.4 Зміна показників серцево-судинної системи спортсменів експериментальної групи та контрольної групи після здолання дистанцій 100 метрів зі швидкістю, яка відносно до максимальної становила 85–90 % .



Так, показник індексу Робінсона (IP) в експериментальній групі юнаків становив до навантаження — 71.33 ± 2.11 ум.од., після пропливу 100 метрів — 98.50 ± 2.95 ум.од., показник IP підвищився на 24,17 ум.од. ($t = 7.49$), в контрольній групі — відповідно 74.50 ± 2.90 ум.од. до 178.2 ± 4.11 ум.од. ($t = 20.62$), показник підвищився на 103,7 ум.од. (табл. 3.3; рис. 3.4).

Збільшення показників індексу Робінсона після навантаження характеризувало збільшення напруженості роботи серця у юнаків експериментальної групи і контрольній групі юнаків.

Показники адаптаційного потенціалу (АП) серцево-судинної системи в експериментальній групі юнаків після пропливу 100 метрів становили до — 2.03 ± 0.11 ум.од., після підвищилось до — $2.35 \pm 0,09$ ум.од. ($t = 2.25$), в контрольній групі відповідно - 2.04 ± 0.10 ум.од. та 3.25 ± 0.16 ум.од. ($t = 6.41$), що вказувало на незадовільну адаптацію серцево-судинної системи до навантаження, на що вказувало вірогідне розрізнення показників (табл. 3.3; рис. 3.4).

Реакцію серцево-судинної системи юнаків експериментальної та контрольної групи ми вивчали після пропливання 200 метрів,

Аналіз показників частоти серцевих скорочень (ЧСС) в експериментальній групі юнаків після пропливання 200 метрів вірогідно підвищилась в експериментальної групі на 19,12 уд/хв., що становило — 32.70 %, в контрольній групі на 37,94 уд/хв, що становило — 62.12% по відношенню до показників спокою (табл. 3.4; рис. 3.5).

Аналіз показників серцево-судинної системи юнаків обох груп після здолання 200 метрів показав, що в контрольній групі спостерігались більш суттєві зсуви в показниках.

Так, в контрольній групі більш підвищився артеріальний тиск, систолічний (АТс), де він становив 145.05 ± 2.47 мм рт.ст., а в експериментальній групі — 136.38 ± 2.04 мм рт.ст.; вірогідно підвищився і показник артеріального середнього тиску (АТср) та діастолічного тиску (АТд)

по відношенню до показників експериментальної групи. Середній артеріальний тиск (АТсер) в контрольній групі юнаків після навантаження становив - 109.69 ± 2.89 мм рт.ст., підвищення склало - $19,49$ мм рт.ст. ($t = 5.81$), в експериментальній групі АТсер підвищився до 102.64 ± 1.88 мм рт.ст., не становило - $13,14$ мм рт. ст. ($t = 5.23$). Показник артеріального діастолічного тиску (АТд) в контрольній групі після навантаження підвищився до 92.01 ± 2.59 мм рт.ст., підвищення склало - $11,48$ мм рт.ст. ($t = 4.40$), в експериментальній групі - до 85.77 ± 2.07 мм рт.ст. підвищення склало - $6,04$ мм рт.ст. ($t = 2.86$) (табл. 3.4; рис. 3.3).

Результатом наростання рівня функціонального напруження і зниження ефективності функції серцево-судинної системи підтвердили показники індексу Робінсона (подвійного добутку) (ПД) і адаптаційних можливостей (АП) спортсменів експериментальної і контрольної групи на дистанцію в 200 метрів.

Слід відмітити, що найбільш суттєво змінилися показники індексу Робінсона (Р) та адаптаційного потенціалу (АП) у юнаків обох груп на здолання дистанції в 200 метрів.

Так, показник індексу Робінсона (ІР) після навантаження вірогідно підвищився у контрольній групі з 74.50 ± 2.90 ум.од. до 143.61 ± 4.11 ум.од. ($t = 13.74$), в експериментальній групі з 71.33 ± 2.11 ум.од. до 105.81 ± 2.95 ум.од. ($t = 9.51$), що становило 92.76 % у контрольній групі і 48.33 % в експериментальній групі, що вказувало на зниження в діяльності серцево-судинної системи до виконання навантаження і особливо у спортсменів контрольної групи (табл. 3.4; рис. 3.5).

Вірогідне підвищення показника адаптаційного потенціалу (АП) в обох групах після виконання статичного навантаження вказувало на збільшення дистанції до 200 метрів і навантаження.

Показник адаптаційного потенціалу вірогідно підвищився у контрольній групі з 2.04 ± 0.10 ум.од., до 2.88 ± 0.95 ум. од., в експериментальній групі відповідно з 2.03 ± 0.11 ум.од. до 2.46 ± 0.63 ум.од. (табл. 3.4).

Адаптаційний потенціал (АП) кровообігу в контрольній групі спортсменів на проливання дистанцій підвищився на 41.17 %, що вказувало на «напруга механізмів адаптації» і до зниження адаптаційних здібностей серцево-судинної системи.

Показник адаптаційного потенціалу (АП) в експериментальній групі спортсменів на проливання дистанції 200 метрів, теж підвищився на 21.18 % у порівнянні з вихідними даними і цей показник становив 2.46 ± 0.63 ум. од. (балів), що теж вказувало на «незадовільну адаптацію» і до зниження адаптаційних здібностей серцево-судинної системи (табл. 3.4; рис. 3.5).

Аналіз показників абсолютного і відносного приросту серцево-судинної системи показав, частота серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний тиск усіх видів, індекс Робінсона (подвійний добуток) та адаптаційний потенціал (АП) вірогідно підвищуються в залежності від дистанцій (50, 100, 200 метрів) у спортсменів експериментальної групи і контрольної групи (табл. 3.5). Вираженні показники серцево-судинної системи залежить від дистанції як у експериментальній, так і контрольній групі.

Навантаження у спортсменів експериментальної групи виконували у більш оптимальному режимі в порівнянні з контрольною групою спортсменів при менших приростах абсолютних показників ЧСС (приріст 11.63, 16.64, 19.12 уд/хв., відповідно — 19.89 %, 28.45 %, 32.70%), артеріального систолічного тиску (приріст 8.0, 9.15, 14.38 мм рт. ст., відповідно — 6.55 %, 7.50 %, 11.78%), артеріального діастолічного тиску (приріст 3.28, 4.42, 6.04 мм рт. ст., відповідно — 4.11 %, 5.54 %, 14.68 %), середнього артеріального тиску (приріст 10.84, 10.34, 13.14 мм. рт. ст., відповідно — 12.11 %, 11.51 %, 14.68 %), і особливо при меншому абсолютному приросту індексу Робінсона (23.32, 27.17, 34.48 ум. од., відповідно — 32.69 %, 38.09 %, 48.33 %), та адаптаційного потенціалу (0.25, 0.32, 0.43 балів, відповідно — 12.31 %, 15.16 %, 21.18%), (табл. 3.5).

Таблиця 3.4

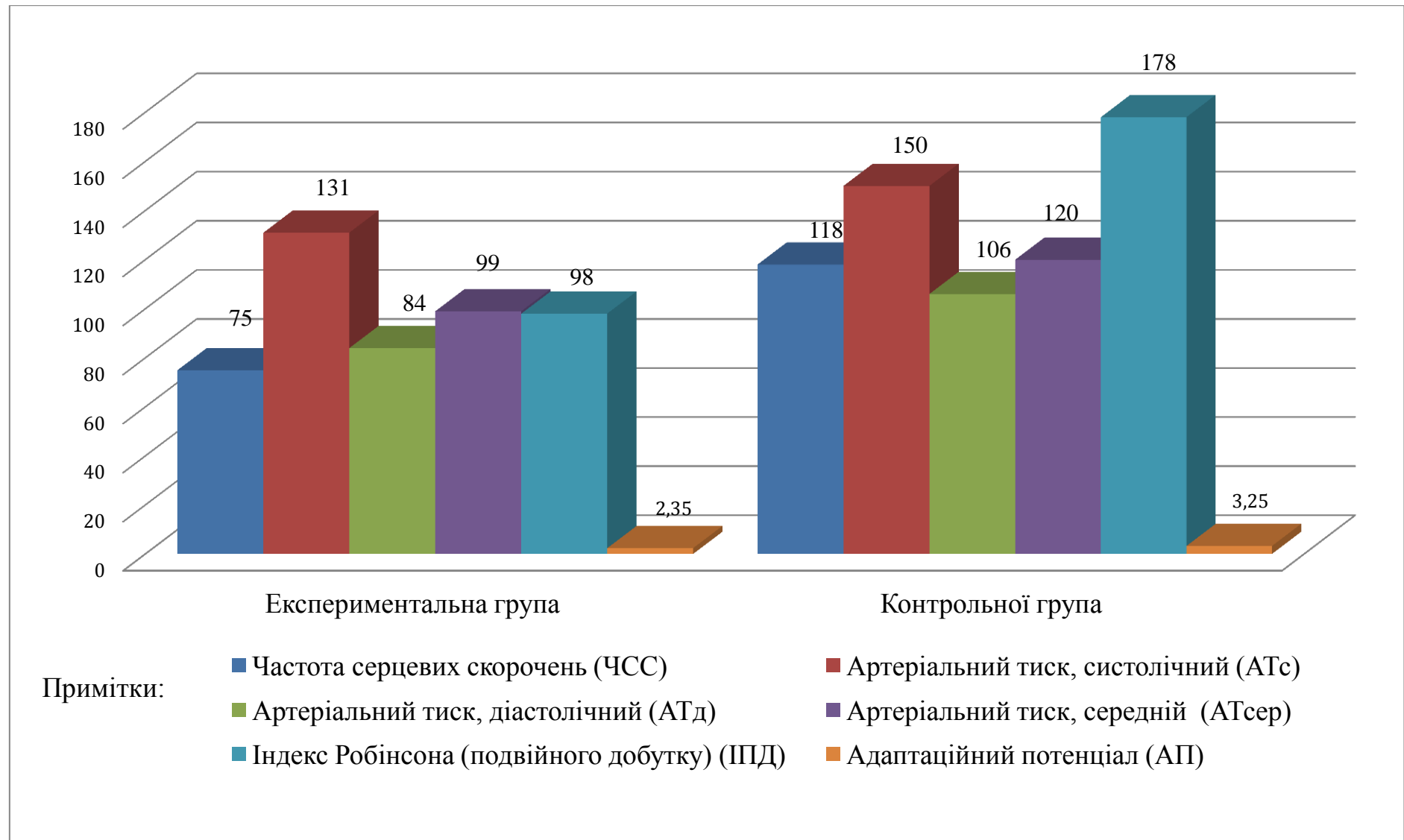
Реакція серцево-судинної системи спортсменів експериментальної і контрольної групи після здолання дистанцій 200 метрів зі швидкістю, яка відносно до максимальної становила 85–90 % ($M \pm m$, %)

Показники серцево-судинної системи	Експериментальна група		Контрольної група		Вірогідність розрізень (t)		Відносний приріст (%)	
	До навантажень	Після навантажень	До навантажень	Після навантажень	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1. Частота серцевих скорочень (ЧСС), уд/хв.	58.47 ± 0.61	77.59 ± 1.44*	61.07 ± 0.49	99.01 ± 2.34*	12.23	15.87	32.70	62.12
2. Артеріальний тиск, систолічний (АТс), мм рт. ст.	122.00 ± 2.01	136.38 ± 2.04*	122.00 ± 2.12	145.05 ± 2.47*	5.02	7.08	11.78	18.89
3. Артеріальний тиск, діастолічний (АТд), мм рт. ст.	79.73 ± 0.43	85.77 ± 2.07*	80.53 ± 0.32	92.01 ± 2.59*	2.86	4.40	7.57	14.25
4. Артеріальний тиск, середній (АТср), мм рт. ст.	89.50 ± 1.67	102.64 ± 1.88*	90.20 ± 1.70	109.69 ± 2.89*	5.23	5.81	14.68	21.60
5. Індекс Робінсона (подвійного добутку)	71.33 ± 2.11	105.81 ± 2.95*	74.50 ± 2.90	143.61 ± 4.11*	9.51	13.74	48.33	92.76

(ШД), ум.од.								
6.Адаптаційний потенціал (АП), ум.од.	2.03 ± 0.11 задовільна	2.46 ± 0.63* напружений	2.04 ± 0.10 задовільна	2.88 ± 0.95* напружений	0.67	0.88	21.18	41.17

Примітка:*/статистично вірогідні розрізнення.

Рис.3.4 Зміна показників серцево-судинної системи спортсменів експериментальної групи та контрольної групи після здолання дистанцій 200 метрів зі швидкістю, яка відносно до максимальної становила 85–90 % .



В контрольній групі реакція показників серцево-судинної системи була суттєво більшою в залежності від зростання навантаження приросту, особливо артеріального тиску і показників ЧСС (приріст 44.46, 57.73, 37.94 уд/хв., відповідно — 72.80 %, 94.53 %, 62.12%), артеріального тиску систолічного (11.0, 28.01, 23.05 мм рт. ст. відповідно — 9.01%, 22.95 %, 18.89%), артеріального тиску діастолічного (6.11, 25.48, 11,48 мм рт. ст., відповідно — 7.58 %, 31.62 %, 14.25 %), середнього тиску (11.88, 30.40, 19.49 мм рт. ст., відповідно — 13.17 %, 33.70 %, 21.60 %) і особливо показників індексу Робінсона (подвійного добутку) (65.85, 102.70, 69.11 ум. од, відповідно 88.38 %, 139.19 %, 92.76 %) та адаптаційного потенціалу (0.67, 1.21, 0.84 ум. од (балів), відповідно — 32.84%, 59.31 %, 41.17 %) (табл. 3.5),

Таким чином, можливо вважати, що в експериментальній групі юнаків реакція серцево-судинної системи після подолання різних дистанцій формує адаптаційні реакції, які характеризуються економічністю серцево-судинної системи, у порівнянні з даними контрольної групи юнаків, для яких характерне підвищення напруження у показниках при збільшенні ваги статичного навантаження.

Таблиця 3.5

Показники абсолютного і відносного приросту серцево-судинної системи у спортсменів експериментальної і контрольної групи після здолання дистанцій (M±m, %)

Показники серцево-судинної системи	Групи	Здолання дистанції, метри					
		50 метрів		100 метрів		200 метрів	
		Абсолютний приріст	%	Абсолютний приріст	%	Абсолютний приріст	%
1. Частота серцевих скорочень (ЧСС), уд/хв.	ЕГ	11.63 уд/хв	19.89	16.64 уд/хв	28.45	19.12 уд/хв	32.70
	КГ	44.46 уд/хв	72.80	57.73 уд/хв	94.53	37.94 уд/хв	62.12
2. Артеріальний тиск, систолічний (АТс), мм рт.ст.	ЕГ	8,0 мм рт. ст.	6.55	9.15 мм рт. ст.	7.50	14.38 мм рт. ст.	11.78
	КГ	11.0 мм рт. ст.	9.01	28.01 мм рт. ст.	22.95	23.05 мм рт. ст.	18.89
3. Артеріальний тиск, діастолічний (АТд), мм рт.ст.	ЕГ	3.28 мм рт. ст.	4.11	4.42 мм рт. ст.	5.54	6.04 мм рт. ст.	7.57
	КГ	6.11 мм рт. ст.	7.58	25.48 мм рт. ст.	31.62	11,48 мм рт. ст.	14.25
4. Артеріальний тиск, середній (АТср), мм рт.ст.	ЕГ	10.84 мм рт. ст	12.11	10.34 мм рт. ст	11.51	13.14 мм рт. ст	14.68
	КГ	11.88 мм рт. ст	13.17	30.40 мм рт. ст	33.70	19.49 мм рт. ст	21.60
5. Індекс Робінсона (подвійного добутку) (ІПД), ум.од.	ЕГ	23.32 ум.од.	32.69	27.17 ум.од.	38.09	34.48 ум.од.	48.33
	КГ	65.85 ум.од.	88.38	102.70 ум.од.	139.19	69.11 ум.од.	92.76
6. Адаптаційний потенціал (АП), ум.од.	ЕГ	0.25 ум.од.	12.31	0.32 ум.од.	15.76	0,43 ум.од.	21.18
	КГ	0.67 ум.од.	32.84	1.21 ум.од.	59.31	0.84 ум.од.	41.17

Примітка:*/статистично вірогідні розрізнення.

ВИСНОВКИ

1. Результати дослідження засвідчили, що подолання дистанцій різних величин, дають змогу оцінити стан резервних можливостей серцево-судинної системи у юнаків експериментальної і контрольної групи.

2. Реакція серцево-судинної системи спортсменів експериментальної групи на дистанції 50, 100 і 200 метрів викликала менш виражені зміни у порівнянні з контрольною групою.

3. Виявлено, що зі збільшенням дистанції навантаження в обох групах підвищуються усі показники серцево-судинної системи, особливо індекс Робінсона (IP) та адаптаційний потенціал (АП) у юнаків контрольної групи.

4. Визначено, що найбільших змін зазнає показник індексу Робінсона (або подвійного добутку), який збільшується при навантаженні 50, 100, 200 метрів, відповідно на 32.69 %, 38.09 %, 48.33 % в експериментальній групі та в контрольній, а також на 88.38 %, 139.19 %, 92.76 % у порівнянні з вихідними даними.

5. Спостерігалось зниження рівня адаптаційних можливостей серцево-судинної системи у юнаків обох груп. Про це свідчило погіршення показників адаптаційного потенціалу (АП) під впливом навантаження різної спрямованості.

6. Зміни в показниках адаптаційного потенціалу (АП): особливо у контрольній групі юнаків, що були спричинені збільшенням дистанцій, призводить до зниження адаптаційних можливостей.

7. Було визначено реакції серцево-судинної системи в залежності від дистанцій, яку вони долають (50, 100, 200 метрів). Результати нашого дослідження можуть бути використані для оцінки адаптаційних можливостей юнаків, які займаються спортивним плаванням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрамчук О.М. Вплив навантажень ізометричного характеру на показники кровообігу юнаків / О.М. Абрамчук, Т.В. Качинська, У.В. Ворон. *Східноєвропейський навчальний університет*. 2014. С. 3-5.
2. Агаджанян Н.А. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы юношеского возраста / Н.А. Агаджанян // *Физиология человека*. 1997. № 1. С. 93-98.
3. Ананьев Н.А. Физическое развитие и адаптационные возможности школьников / Н.А. Ананьев // *Вестник РАМН*. 2000. № 5. С. 19-24.
4. Баевский Р.М. Донозологическая диагностика в оценке состояния здоровья / Р.М. Баевский. СПб.: Наука, 1993. С. 33-48.
5. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.И. Берсенева. М. : Медицина, 1997. 25 с.
6. Баевский Р.М. Состояние и перспективы развития проблемы прогнозирования адаптационных возможностей здорового человека / Р.М. Баевский // *Проблемы оценки прогнозирования функционального состояния прикладной физиологии*. Фрунзе, 1988. С. 16-18.
7. Белоцерковский С.З. Адаптация спортсменов к специфическим статическим нагрузкам / С.З. Белоцерковский, Б.Г. Любина, Н.Г. Кочина // *Теория и практика физической культуры*. 2007. №7. С. 46-47.
8. Богдан Н.В. Про інформативність деяких методичних підходів до оцінки адаптивних можливостей серцево-судинної системи організму дітей шкільного віку / Н.В. Богдан // *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2002. Вип. 31. С. 249-255.
9. Богданов Н.В. Адаптивні зміни кардіодинаміки в осіб різної статі під впливом систематичної м'язової роботи / Н.В. Богданов // *Вісник. Серія біологічна*. Львів, 2010. № 53. С. 161-166.

10. Богдановська Н.В. Адаптивні можливості серцево-судинної системи дітей шкільного віку та шляхи їх оптимізації : автореф. дис. канд. біол. наук / Н.В. Богдановська. К.: 2004. 12 с.
11. Богдановська Н.В. Величини деяких морфо-функціональних показників у хлопців та дівчат у віці 16-ті років / Н.В. Богдановська / В зб.: *Актуальні проблеми фізичної культури та спорту в соціально-економічних умовах*. Запоріжжя, 2005. С. 160-168.
12. Бондин В.И. Особенности функционального состояния систем организма школьников пубертального возраста по результатам комплексного обследования / В.И. Бондин, В.В. Хренкова, С.Н. Кульба // *Материалы XXX международных психолого-педагогических чтений*. Ростов-на-Дону, 2011.
13. Ванюшин Ю.С. Адаптация сердечной деятельности подростков к нагрузке повышающейся / В.С. Ванюшин, Ф.Г. Ситдигов // *Физиология человека*. 2001. № 2. С. 91.
14. Веретельник Е.Н. Физиологическая оценка изменений сердечно-сосудистой системы процессе адаптации к физическим нагрузкам / Е.Н. Веретельник, Г. С. Козупица // *Актуальные проблемы человекознания в сфере образовательной деятельности*. СПб. 2000. С. 19-21.
15. Высочин Ю.В. Современные представления о физиологических механизмах срочной адаптации организма спортсменов к воздействию физических нагрузок / Ю.В. Высочин, Ю.П. Денисенко // *Теория и практика физической культуры*. 2002. № 2. С. 2-6.
16. Гозак С.В. Вплив факторів шкільного середовища на динаміку адаптаційних можливостей школярів / С.В. Гозак, О.Т. Єлізарова, Т.В. Станкевич // *Наука і освіта*. 2012. № 4. С. 43-45.
17. Гозак С.В. Спосіб оцінки адаптаційно-резервних можливостей організму дітей шкільного віку / С.В. Гозак, О.Т. Єлізарова, Т.В. Станкевич. К., 2011. С. 4.
18. Давиденко О.В. Основи програмування фізкультурно-оздоровчих занять з дитячим контингентом / О.В. Давиденко, В.П. Семененко. Тернопіль: Астон, 2003. 144 с.

- 19.Долбишева Н.Г. Фізичне здоров'я, компоненти і критерії оцінки морфо-функціональних показників / Н.Г. Долбишева // *Молода спортивна Україна* // Зб. наук. ст. з галузі фізичної культури та спорту. Львів, ЛДІФК, 2002. С. 21-24.
- 20.Ильин А.Г. Физиологические возможности подростков, их значение в оценке состояния здоровья / А.Г. Ильин, Л.Н. Агарева// *Гигиена и санитария*. – 2011. № 5. С. 13-16
- 21.Іванюра І.О. Вікові особливості адаптації серцево-судинної системи організму тривалих фізичних навантажень / І.О. Іванюра, В.М., Райздайбедін // *Збірник наукових праць*. Луганськ: ЛНАУ, 2003. Том 23. № 37. С. 56-62.
- 22.Камаєв О.І. Особливості впливу статичних і динамічних навантажень на діяльність серцево-судинної системи / О.І. Камаєв, Е.М. Проскуров // *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2013. № 5. С. 41-43.
- 23.Капіщева О.П. Теоретичні основи оцінки адаптаційних можливостей організму людини / О.П. Капіщева, В.В. Мулик // *Слобожанський науково-спортивний вісник*. Харків : ХДАФК. 2010. № 4. С. 39-40.
- 24.Колодько О.Е. Влияние учебной деятельности на показатели артериального давления у учащихся / О.Е. Колодько, С.Б. Догадкина // В кн.: *Физиолого-гигиенические аспекты учебной нагрузки старшеклассников*. М., 1986. С. 128-133.
- 25.Коритко З.І. До питання про механізми адаптації серцево-судинної системи до циклічних навантажень / З.І. Коритко // *Дослідження біології та методики*. 2010. №2 (16). С. 70-74.
- 26.Кудаева Л.М. Некоторые данные о динамике артериального давления и пульса с ранним проявлением вегето-сосудистой дистонии / Л.М. Кудаева // В кн.: *Проблемы умственного труда*. М., 1983. С. 44-46.
- 27.Левушкин С.П. Оценка физического состояния школьников использованием компьютерных технологий / С.П. Левушкин // *Теория и практика физической культуры*. 2002. № 1. С. 60-63.

28. Левушкин С.П. Проблема оптимизации физического состояния школьников средствами физического воспитания / С.П. Левушкин, В.Д. Сонькин // Физиология человека. Том. 35. 2009. № 1. С. 67-74.
29. Максимова Т.М. Современное состояние, тенденции и перспективы оценки здоровья населения Т.М. Максимова. М: ПЕРСЭ, 2002. 192 с.
30. Маликов Н.В. Адаптация : проблемы, гипотезы, эксперименты / Н.В. Маликов. Запорожье, 2001. С. 70-83.
31. Маликов Н.В. Основы подхода к оценке функциональных возможностей организма / Н.В. Маликов // Проблемы здоровья, рекреации, спортивной медицины и реабилитации. К.: Олимпийская литература, 2000. С. 237-239.
32. Маликов М.В. Функціональна діагностика в фізичному вихованні та спорті / М.В. Маликов, Н.В. Богдановська: Навчальний посібник. Запоріжжя: ЗНУ, 2006. 246 с.
33. Поляков С.Д. Мониторинг и коррекция физического здоров'я школьников: Методическое пособие / С.Д. Поляков, С.В. Хрущев, И.Т. Корева. Айрис, 2006. 96 с.
34. Попов В.А. Адаптационно развивающаяся физическая подготовка / В.А. Попов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2005. № 2. С. 53-54.
35. Поталайко Ю.О. Особенности реакции кардиореспираторной системы человека на воздействие гипоксии в различные сезоны года Ю.О. Поталайко // В зб.: Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. Луцьк, 2005. С. 95-99.
36. Прогностическая значимость адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы у детей 10-16 лет / М.В. Антропова, Г. В. Бородкина, Л.М. Кузнецова // Физиология человека. 2000. № 1. С. 56-61.
37. Райздайбедін В.М. Адаптація функціональних систем організму учнів старшого шкільного віку до тривалих фізичних навантажень / В.М. Райздайбедін // Матеріали II міжнародної науково-методичної конференції. Наука, здоров'я, реабілітація. Луганськ : Знання, 2004. С. 236-239.

38. Романчук А.П. Комплексная оценка межсистемных отношений функциональных реакций организма физической загрузку I А.П. Романчук // *Теория и практика физической культуры*. 2002. № 4. С. 51-54.
39. Романчук О.П. Вегетативное обеспечение кардиореспираторной системы, занимающихся различными видами спорта / О.П. Романчук, А.М. Овчарук, И.А. Браславский // *Теория и практика физической культуры*. 2006. № 7. С. 48-50.
40. Романчук О.П. Лікарсько-педагогічний контроль в оздоровчій фізичній культурі. *Навчальний посібник* / О.П. Романчук. Одеса, 2001. С. 19-35.
41. Сапсай Л.Ф. Показатели сердечно-сосудистой у спортсменов, тренирующихся в силовых упражнениях и на выносливость, под влиянием статических нагрузок / Л.Ф. Сапсай, Н.А. Сапсай Мир Спорта. 2005. № 1. С. 75-78.
42. Слабкий І.О. Характеристика здоров'я дитячого населення України. І.О. Слабкий, Т.К. Кульчицька, В.В. Лазоришинець // *Современная педиатрия*. 2009. № 6. С. 35-40.
43. Тупицын И.О. Особенности мозгового кровообращения у детей / И.О. Тупицын. // В кн.: *Актуальные проблемы охраны здоровья населения*. Ереван, 1988. С. 10-13.
44. Усищева И.Л. Влияние учебной нагрузки на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и работоспособность учащихся старшего школьного возраста / И.Л. Усищева // В кн.: *Работоспособность и здоровье учащихся в современной школе*. М., 2000. С. 33-35.
45. Федорко Л.М. Изменение основных показателей центральной гемодинамики в ответ на краткосрочную нагрузку / Л.М. Федорко // *Вопросы физиологии сердечно-сосудистой системы школьников*. М.: 2000. С. 154-158.
46. Хренкова В.В. Комплексная оценка адаптационных возможностей подростков разным уровнем учебной нагрузки / В.В. Хренкова, В.И. Бондин, Л.В. Абакумова // *Наука і освіта*. 2012. № 4. С. 198-199.

47.Шевчук Т.Я. Стан центральної гемодинаміки під впливом різних занять спортивної спеціалізації / Т.Я. Шевчук, А.П. Сокол, С.М. Катюха // *Науковий вісник Волинського національного університету*. 2012. № 9. С. 199-124.