

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

КАФЕДРА ТЕОРІЇ ТА МЕТОДИКИ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**з теми: Вивчення функціональної та фізичної підготовленості дівчат
залежно від рівня фізичного розвитку**

Виконала: студентка ІІ курсу групи 8.0178-2ф

Спеціальність 017 Фізична культура і спорт

Освітня програма Фізичне виховання

Повстяна Катерина Віталіївна

Керівник к. біол. н., доцент Чиженок Т.М.

Рецензент к.пед.н., доцент Сидорук А.В.

Запоріжжя – 2020 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Університет, факультет, відділення фізичного виховання
Кафедра Теорії та методики фізичної культури і спорту
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 017 Фізична культура і спорт
Освітня програма Фізичне виховання

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТМФКіС

_____ А.П. Конох

«__» _____ 20__ року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Повстяної Катерини Віталіївни

1. Тема проекту (роботи) «Динаміка показників функціонального стану організму підлітків у процесі занять тхеквондо».

Керівник проекту (роботи) Чиженок Т.М., канд. біол. н., доцент
затверджені наказом вищого навчального закладу від “20” вересня 2018 р. № _____

2. Строк подання студентом проекту (роботи) “20” грудня 2019 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) За показниками фізичного розвитку дівчата були поділені на 3 групи з низьким рівнем, середнім та високим за результатами маси та довжини тіла. У дівчат низькорослих виявився економічний режим роботи серцево-судинної системи, при збільшенні довжини тіла фізична підготовленість вірогідно знижувалась. У дівчат з високим рівнем маси тіла виявилась напруга в роботі серцево-судинної системи та зниження рівня фізичної підготовленості (силова витривалість, вибухова сила, рівновага).

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Визначити рівень фізичного розвитку за показниками довжини і маси тіла у дівчат 15-16 років.

2. Виявити функціональні показники залежно від рівня довжини і маси тіла у дівчат старшого шкільного віку.

3. Виявити зміни в показниках фізичної підготовленості залежно від рівня довжини і маси тіла у дівчат старшого шкільного віку.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 6 таблиць, 6 рисунків, 43 літературних джерела.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Вступ	доцент Чиженок Т.М.		
Літературний огляд	доцент Чиженок Т.М.		
Визначення завдань та методів дослідження	доцент Чиженок Т.М.		
Проведення власних досліджень	доцент Чиженок Т.М.		
Результати та висновки	доцент Чиженок Т.М.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Вибір і обґрунтування теми	Вересень, 2018	виконано
2.	Огляд літератури	Вересень-Жовтень, 2018	виконано
3.	Визначення завдань та методів дослідження	Вересень, 2018	виконано
4.	Проведення власних досліджень	Жовтень-Грудень, 2018	виконано
5.	Опрацювання і аналіз отриманих даних в ході дослідження	Грудень, 2018	виконано
6.	Написання останніх розділів роботи	Січень-Березень, 2019	виконано
7.	Підготовка до захисту роботи на кафедрі	Грудень, 2019	виконано
8.	Захист кваліфікаційної роботи на ЕК	Січень, 2020	виконано

Студент _____ К.В. Повстяна
(підпис)

Керівник проекту (роботи) _____ Т.М. Чиженок
(підпис)

Нормоконтроль пройдено _____ Г.А. Омеляненко
(підпис)

ЗМІСТ

Реферат.....	5
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	7
Вступ.....	8
1 Огляд літератури.....	10
1.1 Вікові особливості дівчат старшого шкільного віку.....	10
1.2 Морфо-функціональні передумови розвитку фізичних якостей дівчат старшого шкільного віку.....	17
2 Завдання, методи та організація дослідження.....	24
2.1 Завдання дослідження.....	24
2.2 Методи дослідження.....	24
2.3 Організація дослідження.....	27
3 Результати дослідження.....	28
Висновки.....	46
Перелік посилань.....	47

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається з 51 сторінка, 6 таблиць, 6 рисунків, 43 літературних джерела.

Об'єкт дослідження – показники фізичного розвитку (довжина та маса тіла), показники функціонального стану (ЧСС, AT_c , AT_d , ІК, ІР, КЕК), показники фізичної підготовленості (силова витривалість, гнучкість, рівновага, спритність та вибухова сила).

Мета роботи – вивчити стан функціональної та фізичної підготовленості у дівчат залежно від рівня фізичного розвитку.

Методи дослідження – аналіз та удосконалення даних літератури; визначення рівня фізичного розвитку; функціонального стану за показниками масо-ростового індексу (Кетле), ЧСС, AT_c , AT_d , індекс Робінсона, індекс Кердо, коефіцієнт економізації кровообігу (КЕК); тестування фізичної підготовленості; методи математичної статистики.

За показниками фізичного розвитку дівчата були поділені на 3 групи з низьким рівнем, середнім та високим за результатами маси та довжини тіла. У дівчат низькорослих виявився економічний режим роботи серцево-судинної системи, при збільшенні довжини тіла фізична підготовленість вірогідно знижувалась (слова витривалість, гнучкість), а вибухова сила вірогідно зростала.

У дівчат з високим рівнем маси тіла виявилась напруга в роботі серцево-судинної системи та зниження рівня фізичної підготовленості (силова витривалість, вибухова сила, рівновага).

ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК, ДОВЖИНА ТІЛА, МАСА ТІЛА, ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН, ЧАСТОТА СЕРЦЕВИХ СКОРОЧЕНЬ, АРТЕРІАЛЬНИЙ ТИСК, ІНДЕКС КЕТЛЕ, ІНДЕКС РОБІНСОНА, ІНДЕКС КЕРДО, КОЕФІЦІЄНТ ЕКОНОМІЗАЦІЇ КРОВООБІГУ, ФІЗИЧНА ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ, ДІВЧАТА

ABSTRACT

Qualification work consists of 51 pages, 6 tables, 6 figures, 43 literary sources.

The object of study – indicators of physical development (length and body weight), indicators of functional state (heart rate, ATS, ATD, IR, KEK), indicators of physical fitness (strength endurance, flexibility, balance, agility and explosive power).

The purpose of the work is to study the state of functional and physical fitness of girls depending on the level of physical development.

Research methods – analysis and improvement of literature data; determination of the level of physical development; functional state in terms of mass-growth index (Quetelet), heart rate, ATS, ATD, Robinson index, Kerdo index, coefficient of economization of blood circulation (KAC); physical fitness testing; methods of mathematical statistics.

In terms of physical development, the girls were divided into 3 groups with low, medium and high body weight and length. The girls were stunted economical mode of operation of the cardiovascular system, with an increase in body length, physical fitness significantly decreased (words endurance, flexibility), and explosive power significantly increased.

The girls with a high level of body weight was stress in the cardiovascular system and reduce the level of physical fitness (strength endurance, explosive power, balance).

PHYSICAL DEVELOPMENT, BODY LENGTH, BODY WEIGHT, FUNCTIONAL STATUS, HEART RATE, BLOOD PRESSURE, QUETELET INDEX, ROBINSON INDEX, KERDO INDEX, COEFFICIENT OF ECONOMIZATION OF BLOOD CIRCULATION, PHYSICAL FITNESS, GIRLS

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ФП	- функціональна підготовленість – рівень функціонального стану систем організму
ФС	- функціональний стан – визначений рівень функціонування фізіологічних систем організму
ФП	- фізична підготовленість – рівень розвитку рухових якостей
ФР	- фізичний розвиток – закономірний процес зміни морфо-функціональних властивостей організму людини протягом життя
РЯ	- рухові (фізичні) якості – задатки людини, які визначають її можливості успішно виконувати певну рухову діяльність
РФР	- рівень фізичного розвитку (низький, середній, високий)
ІР	- індекс Робінсона – показник серцево-судинної системи, який характеризує систолічну роботу серця, чим нижче показник в стані спокою, тим вищі аеробні можливості, у.о.
ІК	- індекс Кетле (масо-ростовий), г/см
ІК	- індекс Кредо – показник серцево-судинної системи, у.о. (в нормі показник близький до одиниці)
КЕК	- коефіцієнт економізації кровообігу, у.о., показує викид крові за хвилину, якщо значення вищі, це може свідчити про порушення роботи серцево-судинної системи
ЧСС	- частота серцевих скорочень, уд/хв
АТ _с	- артеріальний тиск, систолічний, мм рт. ст.
АТ _д	- артеріальний тиск, діастолічний, мм рт. ст.

ВСТУП

Актуальність. В сучасних умовах навчання і виховання, коли зростає обсяг інформації, вдосконалюються навчальні програми, впроваджуються інтерактивні методи навчання, різні інновації перед вчителями фізичної культури постали завдання вивчення можливостей організму учнів в залежності від їх фізичного розвитку для створення оптимальних умов навчання у процесі фізичного виховання. В різні вікові періоди спостерігається зниження біологічної надійності організму до занять фізичною культурою і спортом, зниження працездібності [1].

Значною мірою вплинути на фізичне здоров'я учнів видається можливим через покращення фізичної підготовленості (розвитку функціональних резервів різних фізіологічних систем організму).

Розвиток та підвищення у дівчат випускних класів функціональних і рухових можливостей необхідно розглядати як одне із головних завдань фізичного виховання у загальноосвітніх навчальних закладах.

Процес фізичного виховання в загальноосвітніх школах повинен бути спрямований на зміцнення здоров'я, підвищення працездібності, розвиток та вдосконалення рухових якостей учнів [2, 3].

Вивчення функціональних можливостей організму дівчат старших класів має велике значення для підвищення організації навчального процесу з фізичного виховання з урахуванням різних рівнів з боку фізичного розвитку. Врахування особливостей фізичного розвитку учнів при проведенні уроків з фізичної культури дасть можливість краще диференціювати фізичні навантаження, мінімізувати негативні результати занять і дозволить більш ефективно впроваджувати в практику принцип індивідуалізації в процесі фізичного виховання залежно від рівня фізичного розвитку учнів [3, 4].

На сьогоднішній день існує багато досліджень які показують наявність у кожному віковому періоді морфофункціональних особливостей, які необхідно враховувати при організації занять фізичною культурою, але

також засвідчив відсутність досліджень присвячених проблемі вивчення функціональної та фізичної підготовленості дівчат віком 16-17 років залежно від їх рівня фізичного розвитку.

Мета дослідження – вивчити стан функціональної та фізичної підготовленості і їх зміни у дівчат старшого шкільного віку залежно від рівня їх фізичного розвитку.

Об'єкт дослідження – показники фізичного розвитку (довжина, маса тіла), показники функціонального стану (ЧСС, АТс, АТд, ІК, ІР, КЕК) та показники фізичної підготовленості (силова витривалість, гнучкість, рівновага, швидкість та вибухова сила).

Суб'єкт дослідження – дівчата віком 15-16 років загальноосвітньої школи.

Предмет дослідження – показники морфо-функціонального стану, фізичної підготовленості дівчат 15-16 років та закономірності їх зміни в залежності від фізичного розвитку.

Гіпотеза дослідження – ґрунтувалась на припущенні, що вивчення функціонального стану організму дівчат 15-16 років залежно від їх фізичного розвитку дасть можливість ефективно підходити до програмування занять з фізичної культури і мінімізувати негативні реакції у процесі занять з фізичної культури.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Вікові особливості дівчат старшого шкільного віку

Правильне використання засобів і форм фізичного виховання можливо лише за умови обліку анатомо-фізіологічних особливостей організму дітей різних періодів шкільного віку - будови та функцій окремих органів і систем - і їхньої психології [3].

Розвиток організму дитини відбувається нерівномірно, хвилеподібно. Періоди посиленого росту, що сполучаються зі значним підвищенням енергетичних і обмінних процесів, переміняються вповільненим ростом, що супроводжується найбільшим нагромадженням маси тіла й перевагою процесів диференціровки [4].

У старшому шкільному віці ріст і розвиток ще триває відрізняючись від попередніх періодів новими особливостями. У той час як у підлітків ріст тіла в довжину переважає над ростом в ширину, у старших школярів ріст тіла в довжину вповільнюється й наступає явна перевага росту у ширину, а також приріст у масі. У багатьох з них ріст тіла в довжину взагалі закінчується, при цьому ріст завширшки відбувається в цьому віці найбільше інтенсивно. Кістки стають більше товстими і міцними, процес окостеніння їх ще повністю не припиняється [5].

Закінчується процес окостеніння більшої частини кістяка. Товщає й зміцнюється кістяк кістяка. Пропорції тіла наближаються до показників дорослих.

У старшому шкільному віці (15-17 років) темпи біологічного розвитку організму вповільнюються. Закінчується розвитку опорно-рухового апарата: товщають кістки, м'язові волокна по своїх властивостях наближаються до м'язів дорослих. У дівчат м'язи містять значну кількість жирових прошарків. Це призводить до збільшення маси їхнього тіла, зниженню відносної сили й аеробної витривалості.

У період 15-17 років триває вдосконалювання аналітико-синтетичної діяльності кори. Однак процеси збудження ще домінують над гальмуванням [6].

Закінчується розвитку механізмів кисневотранспортної системи. По показниках ЧСС, обсягу серця, систолічного й хвилинного обсягу крові, ЖЄЛ, ХОД, МВЛ, РД, МСК і кисневого пульсу школярі 17 років практично не уступають дорослим. Однак киснева ємність крові в них трохи знижена.

У старшому шкільному віці хребет стає більше міцним, а грудна клітка продовжує посилено розвиватися. У ці роки вони вже менш піддані деформації й здатні витримувати навіть значні навантаження.

Більше чіткими стають полові розходження в розмірах, пропорціях тіла, функціональних параметрах і загальній працездібності дівчат. Ці розходження поступово збільшуються й до кінця перебування в школі досягають свого максимуму. Дівчата старшої вікової групи відстають від юнаків в рості на 10-12 см, а в масі тіла на 5-8 кг [4, 5].

Більша різниця відзначається в розвитку мускулатури. Маса м'язів стосовно маси тіла в дівчат приблизно на 13% менше, ніж у юнаків, а маса жирової тканини стосовно маси всього тіла в дівчат більше приблизно на 10%. Тулуб у дівчат відносно довше, а ноги коротше; грудна клітка коротше й ширше, хоча окружність менше, ніж у юнаків, плечі в них уже, а таз ширше, центр тяги розташований нижче. Все це впливає на довжину кроку, висоту й довжину стрибка, швидкість ходьби та бігу, а також і на форму рухів. Наприклад, при ходьбі у дівчат більше виражена амплітуда поперечних коливань тіла. Це обумовлено тим, що в них широкий таз, більше короткі ноги, більша рухливість хребта й суглобів, більше еластичний тазовий апарат.

Продовжує наростати розходження між дівчатами і юнаками в показниках м'язової сили. Особливо різким це розходження буває в 15-16 - літньому віці. Воно продовжує рости, досягаючи максимуму до 17 років.

З віком збільшується інтенсивність збудження м'язів, створюються передумови для збільшення м'язової сили за рахунок залучення в роботу великої кількості рухових нервово-м'язових одиниць [6].

Приріст маси тіла у дівчат більше, ніж приріст м'язової сили. Однак, уступаючи юнакам у силі, Дівчата перевершують їх у точності й координації рухів. М'язи у старших школярів еластичні, мають гарну нервову регуляцію, їхня скорочувальна здібність і здібність до розслаблення великі. По хімічному складі, будові й скорочувальним властивостям м'язи в них наближаються до м'язів дорослих.

Опорно-руховий апарат може вже витримувати значні статичні напруги й здатний до досить тривалої роботи.

У юнацькі роки завершується розвиток центральної нервової системи, значно вдосконалюється аналізаторно - синтетична діяльність кори головного мозку. Нервові процеси відрізняються великою рухливістю, хоча збудження усе ще продовжує трохи переважати над гальмуванням. Високого рівня досягає розвиток другої сигнальної системи. У психічній сфері також відзначаються значні зміни. Характерна для цього віку тяга до творчості, змаганням, подвигам. Складаються основні риси особистості, розвивається характер, більше об'єктивної стає самооцінка, змінюється мотивування тих або інших вчинків [6, 7].

Серцевий м'яз продовжує розвиватися до 18-20 років, продовжує збільшуватися й обсяг серця. В 16-17 - літніх юнаків величина обсягу серця рівняється в середньому 720 мл, а у 18 - літніх досягає розмірів серця дорослих. Полові розходження у величині серця стають ще більш вираженими. До 16-18 років у юнаків досягає найбільшої величини крива росту і ядер міокарда. У дівчат посилена диференціровка серцевого м'яза відбувається двома роками раніше [8].

Після завершення полового дозрівання аорта стає ширше легеневої артерії. Окружність аорти до закінчення цього періоду збільшується в 3 рази в порівнянні з її окружністю в немовляти. До 17 років площа просвіту

висхідної аорти збільшується більш ніж в 7 разів, а площа просвіту грудної аорти - в 4 рази. Більше виражене розширення висхідної аорти є наслідком збільшення обсягу серця й безпосередньо пов'язане зі збільшенням кількості крові, що викидається з лівого міхура. Абсолютна й відносна величина хвилинного обсягу крові, а також систолічного обсягу крові наближається до величин, характерним для дорослих.

Так, у 17 - літніх хвилинний обсяг крові становить уже 4000 мл/хв, а систолічний - 60 мл [9].

Через підвищення тонузу блукаючого нерва частота серцевих скорочень у спокої досягає показників дорослих. Варто підкреслити, що у всіх вікових групах, а особливо в старшій групі, серцевий ритм у дівчат частіше, ніж у юнаків.

Підвищується артеріальний тиск. Однак збільшення систолічного й діастолічного тиску відбувається у юнаків і дівчат неоднаково. У юнаків, як і у підлітків, підвищення артеріального тиску відбувається поступово, а в дівчат стрибкоподібно, з найбільшим наростанням в 15 років. Тому в 15 - літньому віці як систолічний, так і діастолічний тиск вище у дівчат, а в 16-17 років ці розходження згладжуються [10].

В 18 - літньому віці рівень діастолічного тиску стає більше високим у юнаків. Артеріальний тиск залежить від статури - воно вище в гіперстеників. Крім того, чим вище рівень фізичного розвитку й ступінь полового дозрівання, тим вище артеріальний тиск. При цьому в ряду школярів відзначається підвищення систолічного тиску вище 140 мм рт. ст. (так звана юнацька гіпертонія). Як і у підлітків, це підвищення тиску зв'язане в першу чергу з підвищенням судинного тонузу, обумовленого гормональної гіперфункції у сполученні з іншими несприятливими факторами. У більшості випадків ювенільна гіпертензія має перехідний характер.

Максимальні величини частоти серцевих скорочень у дівчат досягаються при більшій потужності роботи, ніж у підлітків, що свідчить про розширення діапазону адаптаційних можливостей системи кровообігу.

Фазова структура серцевого скорочення після 15 років здобуває характер, властивий дорослій людині. У ряду юнаків реєструється навіть фазовий синдром регульованої гіподинамії, що характеризується збільшенням питомої ваги гемодинамічної пасивної частоти систоли, тобто економічними й енергетично більш вигідними співвідношеннями фаз серцевого скорочення, обумовленими в першу чергу перевагою вагусних впливів. Істотні зміни у фазовій структурі серцевого циклу спостерігаються в підлітків і юнаків, що мають гіпоеволютивне серце. У них зменшується тривалість серцевого циклу й окремих фаз систоли, а також систолічного обсягу крові. Це вказує на неекономічність у них серцевої діяльності [11, 12].

Кількість гемоглобіну й еритроцитів у цьому віці практично не змінюється, а киснева ємність крові й зміст кисню в артеріальній крові не досягають рівня дорослих.

Частота дихання у старших школярів не рідше, ніж у дітей середньої вікової групи, а глибина дихання продовжує збільшуватися, досягаючи у 17 - літніх 420 мл. До цього часу ХОД підвищується до 6200 мл, наближаючись до величин здорових дорослих. Різниця в її величині у юнаків і дівчат стає ще більш вираженою, чим у середньому шкільному віці. Відносна величина ХОД у юнаків триває знижуватися, наближаючись до показників дорослих людей [13].

ЖЄЛ у цьому віковому періоді досягає рівня ЖЄЛ здорових дорослих, причому різниця в її величині у дівчат і юнаків стає ще більш виразною. Дівчата дихають частіше і не так глибоко, як юнаки, ЖЄЛ дівчат приблизно на 100 см³ менша.

Так, у 17 - літніх дівчат ЖЄЛ становить у середньому 3000 мл, а у юнаків 4000 мл. Збільшуються в них і МВЛ, і резерв дихання. Продовжують підвищуватися абсолютна й відносна величини дифузійної здібності легенів. Отже, у старших школярів резервні можливості легеневого дихання досягають рівня здорових дорослих [6].

Підвищується працездібність школярів, більше економічними стають кисневі режими організму при фізичних навантаженнях. Підвищується здібність до виконання тривалої роботи, зростає потужність виконуваної роботи.

Помітно збільшується можливість організму працювати «у борг», тобто підвищується анаеробна продуктивність. Кисневий борг, при якому старші школярі припиняють роботу, наближається до рівня дорослих. Киснева вартість роботи в цьому віці продовжує знижуватися, а коефіцієнт корисної дії - підвищується.

МСК, тобто аеробна дієздібність організму, у юнаків підвищується нерівномірно. У період з 15 до 16 років приріст МСК виразний, щоправда, не такий великий, як у віці 13-14 років, а у юнаків старше 16 років збільшення МСК малопомітно. У дівчат уже після 14 років спостерігається певна стабілізація МСК. Така ж вікова динаміка й максимальний кисневий пульс, що підвищується чітко у хлопчиків до 16 років, а у дівчат до 14 років. У цілому в цьому віці МСК і максимальний кисневий пульс вище, ніж у школярів середньої вікової групи [14, 15].

Частота дихання у 16-18 - літніх при напруженій м'язовій діяльності наближається до цифр, характерних для дорослих. Максимальні величини легеневої вентиляції можуть збільшуватися у віці 16-18 років в 10-12 разів у порівнянні зі спокоєм, перевищуючи нерідко 80 л/хв, причому досягається це більшою мірою шляхом поглиблення дихання.

Більше економічної стає реакція системи кровообігу на фізичне навантаження, хоча невідповідність вегетативних зрушень інтенсивності навантаження може спостерігатися й у 17 -літніх.

Підвищення МСК і кисневого пульсу, збільшення відсотка споживання кисню й утилізації його тканинами поряд зі збільшенням максимальної вентиляції легенів і зниженням показників вентиляційного еквіваленту свідчать про більшу економічність дихального акту й серцевого скорочення в даній віковій групі, про підвищення ефективності діяльності

кардіореспіраторного апарата під час м'язової діяльності. Для педагогічної практики фізичного виховання й спорту варто враховувати, що в цьому віці ще більш, ніж раніше, помітна різниця в показниках МСК, максимального кисневого пульсу й легеневої вентиляції залежно від статі школярів [6, 15].

Ці розходження свідчать про те, що, у дівчат починаючи з перших класів функціональні можливості кардіореспіраторного апарата, а, отже, і загальна фізична працездібність значно нижче, ніж у їхніх однолітків - хлопчиків. У старшому шкільному віці ці розходження підсилюються. Більше того, у дівчат відносний показник МСК із віком навіть трохи знижується. Зниження у дівчат старших класів відносної величини МСК пов'язане зі збільшенням у них жирової тканини.

У дітей шкільного віку бар'єрні функції крові розвинені слабкіше, ніж у дорослих, продукція антитіл і факторів неспецифічного імунітету ще недостатня. Тому опірність їхнього організму різним факторам зовнішнього середовища знижена, імунологічні адаптаційні механізми недосконалі. Це диктує необхідність проведення спеціальних заходів загартування гартування [16].

Таким чином, в 15-17 років закінчується полове дозрівання, що супроводжується фізичним розвитком.

Фізичний розвиток є одним із провідних критеріїв оцінки стану здоров'я школярів, який визначається сукупністю морфологічних і функціональних властивостей організму, що характеризують процес його росту і розвитку. Відомо, що постійних та єдиних стандартів антропометричних показників для усіх дітей немає, оскільки вони змінюються від соціально-побутових та клімато-географічних умов життя [17]. Між показниками фізичного розвитку й показниками функціонального стану організму існує прямий зв'язок, особливо в період росту й формування організму [18].

У фізіологічному відношенні даний вік, обумовлений збільшенням вироблення цілого ряду гормонів, основні з яких гормон росту, полові

гормони, гормони щитовидної залози. Тільки їх одночасна й взаємодоповнююча дія забезпечує сучасний і правильний розвиток дівчат. У цьому віці відбувається поступова підготовка організму до дорослого життя й відповідних навантажень, не тільки кількісні (збільшення довжини й ваги тіла) але і якісні зміни (остаточне дозрівання й перебудова всіх органів і систем) [17].

1.2 Морфо-функціональні передумови розвитку фізичних якостей дівчат старшого шкільного віку

Як відомо, основу багаторічного планування фізичної підготовки підростаючого покоління становлять дані про закономірності розвитку сили, швидкості, витривалості, гнучкості й спритності.

Обстеження фізичної підготовленості дівчат X-XI класів показують, що більш ніж у третини з них рівень фізичної підготовленості нижче вимог, пропонованих навчальною програмою. Особливо це проявляється у видах, що вимагають розвитку швидкості рухів, швидкісної й силової витривалості. Це пояснюється тим, що старшокласниці, внаслідок надмірної завантаженості домашніми завданнями по різних навчальних предметах не можуть приділити достатнього часу фізичним вправам і до того ж недостатньо привчені до цього.

Крім того, у цьому віці у дівчат приріст маси тіла превалює над приростом рухових якостей (тому стає трудніше виконувати ряд вправ), знижується абсолютний рівень показників рівня розвитку деяких якостей, особливо швидкості циклічних рухів, швидкості рухової реакції, а в деяких дівчат і витривалості. Це дозволяє вибирати величину тренувального впливу при виборчому вихованні фізичних здібностей учнів залежно від їхнього фізичного розвитку [18, 19].

Швидкісно-силові здібності у дівчат середнього фізичного розвитку активно розвиваються, починаючи з молодшого шкільного віку.

Відзначається вірогідність розходження в розвитку даної здібності у віці 8-9 і 10-11 років. Для підлітків таке збільшення характерно у 13-років. Показники швидкісно-силових здібностей знижуються у 12-13, 14-15 і 16-17 років. Тому цілеспрямований вплив швидкісно-силових засобів найбільше ефективно для дівчат середнього фізичного розвитку у молодшому й підлітковому віці [20].

Порівняння вікового розвитку швидкісно-силових здібностей дівчат середнього й прискореного фізичного розвитку свідчить про те, що дана здібність за десять років, як у тих, так і в інших, збільшилася майже однаково. Різниця між представницями цих рівнів розвитку спостерігається в розподілі засобів тренувального впливу.

Так, дівчата - акселератки у віці 9-10 і 14-15 років мають сприятливі умови для збільшення тренувальних засобів, спрямованих на виховання швидкісно-силових здібностей.

Для дівчат уповільненого фізичного розвитку характерна можливість значного збільшення засобів швидкісно-силового характеру в молодшому (8-9 років) і підлітковому віках, а зменшення - у старшому віці. У 11-12 років - спостерігається найбільше збільшення темпів розвитку даної здібності [21, 22].

Порівняльний аналіз вікового розвитку швидкісно-силових здібностей дівчат різного фізичного розвитку свідчить про те, що ретандарти в більшості віків уступають у показниках даної здібності представницям середнього й вище за середній рівень. У 8, 10-12 і 16 років ці розходження достовірні стосовно показників дівчат середнього фізичного розвитку [22, 23].

Швидкісні здібності у дівчат прискореного фізичного розвитку активно формуються до 16-ти літнього віку, і мають кілька достовірних періодів збільшення. У дівчат з уповільненим фізичним розвитком швидкісні здібності з 8 до 17 років мають періоди активізації й стабілізації. Активний період розвитку триває до 15 років. Найбільший приріст швидкісних здібностей - з 14 до 15 років [24, 25].

Дана здібність у школярів активно розвивається до 15 років, збільшуючись за період з 8 до 15 років в 1, 3 рази. Якщо у дівчат уповільненого рівня результати надалі істотно не змінилися, то в представниць середнього фізичного розвитку вони зменшуються з 16 до 17 років. У більшості віків (8 з 10) більше високі показники у швидкості руху спостерігаються в школярів середнього фізичного розвитку, хоча аналіз і не показує вірогідності розходжень між цими рівнями з 8 до 10 і з 15 до 17 років.

У щорічному приросту швидкісних здібностей також змінюються розходження між цими рівнями. Активний приріст у представників уповільненого рівня припадає на період з 6 до 10 років і з 14 до 15 років, у той час як у дівчат середнього фізичного розвитку він спостерігається з 8 до 9 і з 9 до 10 років.

Якщо в пубертатному періоді школярки вповільненого рівня відстають у сумарному темпі, то в післяпубертатном випереджають своїх одноліток із середнім фізичним розвитком за рахунок бурхливого скачка [22].

Дівчата уповільненого й прискореного фізичного розвитку, незважаючи на однакове збільшення швидкісних здібностей з 8 до 17 років мають відмінності як у показниках абсолютних, так і відносних величин.

Витривалість у дівчат середнього фізичного розвитку найбільше активно розвивається з 13 до 15 років, коли показники поліпшуються. У віці від 16 до 17 років темп розвитку даної здібності вповільнюється, хоча й спостерігається незначне збільшення. У підлітковому віці (13-14) більше витривалі дівчата середнього фізичного розвитку, у старшому (15 і 17 років) - уповільненого фізичного розвитку [26, 27].

У цілому вікові зміни різних форм витривалості протікають гетерохронно й повторюють процес розвитку фізіологічних механізмів, відповідальних за певну рухову функцію. Останній пік приросту аеробної витривалості у юнаків відзначався у 16-17 років; у дівчат інтенсивний розвиток цієї функції закінчується у 14 років [27].

За період шкільного навчання природний приріст аеробної витривалості у хлопців та дівчат становить 28% (21%) [27].

Найбільший приріст витривалості від 13 до 15 років характерний для школярів уповільненого фізичного розвитку, найменший - для середнього; проміжне положення займають дівчата прискореного фізичного розвитку. Порівняння щорічного збільшення витривалості різного віку свідчить про вірогідність активного розвитку в представниць уповільненого фізичного розвитку [27].

У дівчат середнього й прискореного фізичного розвитку в ці вікові періоди не спостерігається активізація у формуванні витривалості, що є підставою для зниження обсягу засобів, спрямованих на вдосконалювання даної здібності.

Гнучкість - максимальні показники у виконанні рухів з великою амплітудою школярки середнього фізичного розвитку досягають у 9 років. Потім цей рівень поступово знижується й до 13 років зменшення стає істотним. З 13 до 14 років спостерігається вірогідність у приросту, з 14 до 15 років - зниження. Вік з 15 до 17 років характеризується стабілізацією даної здібності [28-30].

Найбільш активне виховання гнучкості у школярів середнього фізичного розвитку відбувається в пубертатному періоді. У школярів прискореного фізичного розвитку значно раніше, ніж у школярів середнього й уповільненого рівнів розвитку, спостерігаються зниження в показниках гнучкості. Цей період від 9 до 11 років, після чого, до 12 років, гнучкість істотно збільшується, потім знижується, стабілізується. Школярки уповільненого фізичного розвитку в 8-ми річному віці показують свої максимальні можливості. Потім до 13 років відбувається поступове зменшення цієї здібності, яка за період від 8 до 13 років стає істотною [31].

З 13 до 14 років спостерігається значне збільшення гнучкості. Після цього в період з 15 до 16 років показники гнучкості погіршуються, а з 16 до 17 років значно поліпшуються.

У предпубертатний період гнучкість зменшується на 35° , у пубертатному - збільшується на 8° , а в післяпубертатном - спостерігається її зменшення на 24° .

Таким чином, здатність виконувати рухи з великою амплітудою досягає своїх максимальних величин незалежно від фізичного розвитку в пубертатному періоді [31].

Пубертатний період характеризується найбільш активним розвитком гнучкості, післяпубертатний - стабілізацією. Після активного розвитку показники в гнучкості зменшуються. За період з 8 до 13 років у школярів уповільненого рівня з 9 до 13 років - середнього рівня й з 9 до 11 років - прискореного рівня - це зменшення стає істотним. Достовірне збільшення даної здібності спостерігається в період з 13 до 14 років. Однак це збільшення потім припиняється, і настає вторинне зниження, що у представниць уповільненого фізичного розвитку настає з 15 до 16 років, середнього - з 14 до 15 років, прискореного з 13 до 14 років [28, 30, 31].

Представниці середнього розвитку показують свої кращі результати в спритності до 12 років. У дівчат середнього фізичного розвитку спритність розвивається в молодшому віці (з 8 до 11 років), у підлітковому й старшому шкільному віці - спостерігається зниження спритності. В 11-ти річному віці школярки прискореного фізичного розвитку показують свої максимальні здібності. Порівняння темпів приросту спритності дозволяє говорити про молодший вік як найбільш сприятливим для її вдосконалювання у школярів прискореного фізичного розвитку [32, 33].

Абсолютні показники спритності у дівчат з уповільненим фізичним розвитком свідчать про те, що дана здібність до 14-ти річного віку завершує свій розвиток [33].

Найбільш активні періоди розвитку спритності у школярів уповільненого фізичного розвитку достовірні з 8 до 9 років, з 10 до 11 років і з 13 до 14 років. Школярки прискореного фізичного розвитку тільки в 11

років мають перевага в спритності в порівнянні зі школярками середнього рівня. В інші вікові періоди відмінність між ними не істотна [34, 35].

Що стосується темпів приросту, то в пубертатному періоді вони менше у дівчат середнього фізичного розвитку. Надалі приріст спритності в цих школярок стабілізується, тоді, як у дівчат прискореного фізичного розвитку значно знижується.

Дівчата різного фізичного розвитку проявляють максимальні здібності у спритності в різний час: представники уповільненого фізичного розвитку - у 14 років, середнього - у 12 років, прискореного - у 11 років. Щоб показати максимальні здібності в спритності, школяркам з уповільненим фізичним розвитком потрібно 6 років, із середнім і прискореним - відповідно 4 і 3 роки [36].

Таким чином, найбільш високі темпи розвитку локомоторних функцій у юнаків (дівчат) відрізняються: гнучкість хребетного стовпа - в 15-16 (16-17 років); статокінетичної стійкості (рівноваги), сили розгиначів тулуба й статичної витривалості згиначів рук - в 16-17 років [37, 38].

У зв'язку з вище викладеним вивчення особливостей фізичного розвитку й фізичної підготовленості дівчат старшого шкільного віку протягом навчального року становить великий інтерес. Знання особливостей фізичного розвитку й фізичної підготовленості дадуть можливість для правильного обґрунтування, організації, планування й методики проведення фізичного виховання учнів у школі [37, 38].

В основу методики розвитку рухових якостей покладено можливість та здібність організму до накопичувальної адаптації, в процесі якої під впливом дій, які регулярно повторюються, відбувається точне пристосування до характеру та сили дій, підвищення функціональних можливостей організму у цьому конкретному напрямі. Ефект накопичувальної адаптації виникає за умови повторення з достатньою частотою дій оптимальної величини.

У процесі розвитку різних рухових якостей є загальне, а саме необхідність проведення подібних дій у певній послідовності. Це робить

доцільним виділення загальних складових структури педагогічного процесу розвитку рухових якостей.

2 ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Завдання дослідження

Для досягнення поставленої мети дослідження були визначені наступні завдання:

1. Визначити рівень фізичного розвитку за показниками довжини і маси тіла у дівчат 15-16 років.
2. Виявити функціональні показники залежно від рівня довжини і маси тіла у дівчат старшого шкільного віку.
3. Виявити зміни в показниках фізичної підготовленості залежно від рівня довжини і маси тіла у дівчат старшого шкільного віку.

2.2 Методи дослідження

В ході дослідження були використані наступні методи:

1. Аналіз та узагальнення даних літератури, який показав, що вивчення особливостей фізичного розвитку дітей та підлітків дасть можливість диференціювати фізичні навантаження, мінімізувати негативні результати занять, і дозволить визначити вплив параметрів фізичного розвитку на показники фізичного стану для ефективного проведення занять з фізичної культури.

Між показниками антропометричних даних й показниками функціонального стану організму існує прямий зв'язок [4, 18].

2. Визначення рівня фізичного розвитку (по даним маси та довжини тіла) визначали за методикою С.В. Хрущева [41].

2.1 Оптимальну масу тіла розраховували за формулою для дівчат віком 15-16 років $MT = 0,76P - 66,8$, де P – довжина тіла, см.

3. В якості характеристик фізичного стану досліджувались такі показники:

3.1 Масо-ростовий (індекс Кетле), в г/см, який розраховували за показниками маси та довжини тіла – відношення маси в грамах до довжини тіла у сантиметрах.

В залежності від величини Індексу Кетле (ІК) дівчата відносилися до одного з 5 рівнів фізичного розвитку (Круцевич Т.Ю., 2005) [16, 33].

Таблиця 2.2.1

Оцінка рівня фізичного розвитку за індексом Кетле

Рівні фізичного розвитку	Індекс Кетле вік 15-18 років
Низький	$\leq 325,0$
Нижче середнього	325,1 – 350,0
Середній	350,1 – 375,0
Вище за середній	375,1 – 400,0
Високий	≥ 400

3.2 Частота серцевих скорочень (ЧСС), уд/хв, визначалась пальпаторним методом, для цього покладали пальці на долону поверхню передпліччя лівої руки, злегка притискуючи судину і підраховували кількість коливань артеріальної стінки протягом 1 хвилини.

3.3 Артеріальний тиск (систоличний і діастолічний), мм рт. ст. визначали за методом Н.С. Короткова за допомогою стандартного тонометра.

3.4 Індекс Робінсона (або подвійного добутку), в умовних одиницях розраховували за формулою:

$$IP = \frac{ЧСС \text{ уд/хв в спокої} \times AT_{\text{сис. мм рт. ст.}}}{100}, \text{ у.о}$$

Рівні індексу Робінсона визначали за методикою Апанасенко Г.Л., Круцевич Т.Ю. (2005).

Таблиця 2.2.1

Оцінка рівня фізичного стану дівчат віком 11-16 років

Показник	Дівчата				
	Низький	Нижче середнього	Середній	Вище за середній	Високий
Індекс Робінсона, умовних одиниць	≥ 101	91-100	90-81	80-75	≤ 74
Бали	0	1	2	3	4

3.5 Про функціонування серцево-судинної системи і визначення втом у дівчат розраховували Індекс Кердо (ІК), в умовних одиницях, за формулою:

$$\text{Індекс Кердо} = \frac{AT_{\text{діастолічний}} \text{ мм рт.ст.}}{\text{ЧСС в спокої, уд/хв}}, \text{ у.о}$$

У нормі значення показника близьке до одиниці, при порушеннях функціонального стану серцево-судинної системи та підвищенні втом його значення може бути більш або менш одиниці.

3.6 Коефіцієнт економічності кровообігу (КЕК), в умовних одиницях, розраховували за формулою для додаткової оцінки функціонування серцево-судинної системи:

$$\text{КЕК} = (AT_c \text{ мм рт. ст.} - AT_d \text{ мм рт. ст.}) \times \text{ЧСС, уд/хв,}$$

який вказує на виброс серцем крові за 1 хвилину. У нормі показник КЕК становить 2600 умовних одиниць, низькі значення показника КЕК в стані спокою свідчать про високі потенціальні можливості, а високі значення КЕК свідчать про напруженість у роботі серцево-судинної системи.

4. Показники фізичної підготовленості визначалися за результатами виконання рухових тестів:

4.1 Піднімання тулуба з положення лежачи в сід (силова витривалість), кількість повторень;

4.2 Нахил вперед з положення сидячи (гнучкість), см;

4.3 Човниковий біг 10x5 м, сек. Призначений для оцінки швидкісних здібностей. Виконується у вигляді ривка на максимальній швидкості з високого старту з поворотом на обмежувальних лініях. Необхідно виконати 5 циклів «туди-назад». Тест виконується один раз. Оцінка час виконання 5 повних циклів (туди і назад) в секундах [42].

4.4 Рівновага на одній нозі без зорового контролю (здібність до утримання рівноваги), сек;

5 Методи математичної статистики. Метод середніх величин використовували для визначення середньої арифметичної (M); середнє квадратичного відхилення (σ); помилки середньої арифметичної (m).

За допомогою вибіркового методу визначали достовірність відмінностей за критерієм Стьюдента (t). Відмінності вважались достовірними, якщо $P < 0,05$.

2.3 Організація дослідження

В експерименті взяли участь 54 учениці віком 15-16 років, загальноосвітньої школи № 50.

Всі дівчата, за даними лікарського огляду, відносилися до основної медичної групи.

Спочатку у дівчат віком 15-16 років проводили антропометричні вимірювання (довжини та маси тіла) та визначали показники в стані спокою ЧСС та артеріальний тиск.

Визначення фактичного рівня фізичної підготовленості дівчат проводили на уроках фізичної культури в основній частині. Перед кожним тестом давалась попередня інструкція про зміст і умови виконання завдання та декілька спроб.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У результаті проведених досліджень на початку експерименту дівчата віком 15-16 років були поділені на 3 групи в залежності від рівня показників довжини тіла.

За визначеними показниками довжини тіла усі дівчата були розділені на групи: низькорослі (22,2% дівчат) – довжина тіла - $158,0 \pm 1,2$ см; середнього зросту (48,2%) – довжина тіла - $164,1 \pm 0,99$ см та високорослі (29,6% дівчат) – довжина тіла - $168,8 \pm 1,3$ см (табл. 3.1).

Порівняння показників дівчат, які мали різний рівень довжини тіла виявило вірогідну різницю між показниками низькорослих дівчат та середнього рівня росту ($t=4,06$); між середнім рівнем росту та високорослими ($t=2,88$) та між дівчатами низькорослими та високорослими ($t=6,10$) (табл. 3.1).

Аналіз показників маси тіла дівчат віком 15-16 років показав, що усі дівчата теж були поділені на групи: дівчата з низькою масою тіла (18,8% дівчат) – маса тіла становила - $50,6 \pm 31,7$ кг; з середньою масою (64,6%) – маса тіла становила - $55,63 \pm 1,6$ кг та з високим рівнем маси тіла (16,6%) – маса тіла була - $59,94 \pm 1,5$ кг.

Аналіз показників маси тіла дівчат віком 15-16 років, які мали різний рівень показників маси тіла показав, що вірогідні відмінності спостерігаються між дівчатами з низьким рівнем маси тіла та середнім рівнем маси ($t=2,17$) та між показниками з низькою масою тіла та високим рівнем маси тіла ($t=4,10$) (табл. 3.2).

Маса тіла у дівчат з низьким рівнем на 5,23% відставала від показника належної маси; у дівчат з середнім рівнем на 4,1% та з високим рівнем на 2,6% від належної маси тіла (табл. 3.2).

Аналіз показників функціонального стану дівчат, які мали різну довжину тіла, був виявлен вірогідно менший показник частоти серцевих скорочень (ЧСС) у стані спокою низькорослих дівчат у порівнянні з групою дівчат середнього показника росту ($t=2,54$) та високого росту ($t=3,02$) (табл. 3.3).

Таблиця 3.1

Рівень фізичного розвитку дівчат 15-16 років згідно показників довжини тіла ($M \pm m, t$)

Показники фізичного розвитку	Рівні довжини тіла, см			Вірогідність різниці (t)		
	Низькорослі n=12	Середньорослі n=26	Високорослі n=16	t ₁ 1 і 2	t ₂ 2 і 3	t ₃ 1 і 3
1. Довжина тіла, см	158,0±1,2	164,1±0,99*	168,8±1,3*** ^{**}	4,06	2,88	6,10
Мінімальні – максимальні значення	155-161	162-168	169-174	-	-	-
В % відношенні	22,2%	48,2%	29,6%			

Примітка: * / статистично вірогідні відмінності

Таблиця 3.2

Рівень фізичного розвитку дівчат 15-16 років згідно показників маси тіла ($M \pm m, t$)

Показники фізичного розвитку	Рівні маси тіла, кг			Вірогідність різниці (t)		
	Низький n=9	Середній n=31	Високий n=8	t ₁ 1 і 2	t ₂ 2 і 3	t ₃ 1 і 3
1. Маса тіла, кг	50,63±1,7	55,63±1,6*	59,94±1,5***	2,17	1,96	4,10
2. Належні значення маси тіла, кг MT=(0,76хДТ-66,8)	53,28	57,9	61,5	-	-	-
В % відношенні до рівня маси тіла	18,8%	64,6%	16,6%			
Маса тіла в % від належного показника	5,23%	4,1%	2,6%			

Примітка: * / статистично вірогідні відмінності

Таблиця 3.3

Показники функціональної підготовленості дівчат 15-16 років з різною довжиною тіла ($M \pm m, t$)

Показники функціональної підготовленості	Рівні довжини тіла, см			Вірогідність різниці (t)		
	Низькорослі	Середньорослі	Високорослі	t ₁ 1 і 2	t ₂ 2 і 3	t ₃ 1 і 3
1. Індекс Кетле (ІК), г/см	320±31,9	339±32,2	355±30,6	0,42	0,36	0,79
2. Частота серцевих скорочень (ЧСС), уд/хв	* 83,0±1,4***	88,6±1,7	89,2±1,5	2,54	0,26	3,02
3. Артеріальний тиск систолічний (АТ _с), мм рт. ст.	110,7±12,6	112,2±10,2	115,5±13,1	0,09	0,20	0,26
4. Артеріальний тиск діастолічний (АТ _д), мм рт. ст.	82,3±6,4	84,5±7,4	86,1±4,4	0,22	0,19	0,49
5. Індекс Робінсона (ІР), у.о	* 91,9±1,4***	99,4±1,75	103,0±1,76	3,35	1,58	4,93
6. Індекс Кердо (ІК), у.о	0,99±10,1	0,95±8,0	0,96±8,4	0,003	0,0008	0,002
7. Коефіцієнт економічності кровообігу (КЕК), у.о	2357,2±100	2454,2±87,6	2622,5±102	0,73	1,25	1,86

Примітка: * / статистично вірогідні відмінності

Так, ЧСС у дівчат з низьким рівнем довжини тіла становила - $83,0 \pm 1,4$ уд/хв, з середнім рівнем - $88,6 \pm 1,7$ та з високим рівнем довжини тіла - $89,2 \pm 1,5$ уд/хв (табл. 3.3).

В групі дівчат з низьким рівнем довжини тіла були виявлені і менші значення показників артеріального систолічного та діастолічного тиску (AT_c , AT_d).

Так, артеріальний систолічний тиск (AT_c) у них був - $110,7 \pm 12,6$ мм рт. ст., у дівчат з середнім рівнем довжини тіла - $112,2 \pm 10,2$ та з високим рівнем зросту - $115,5 \pm 13,1$ мм рт. ст. Вірогідних відмінностей серед дівчат з різною довжиною тіла в показниках AT не виявлено ($t=0,09$, $t=0,20$, $t=0,26$); діастолічний тиск склав $82,3 \pm 6,4$ мм рт. ст. з низьким зростом, $84,5 \pm 7,4$ - з середньою довжиною тіла та $86,1 \pm 4,4$ мм рт. ст., з високою довжиною тіла (табл. 3.3).

Цей факт свідчить про більш економічний режим роботи серцево-судинної системи у дівчат з меншими показниками довжини тіла.

Аналіз показників індексу Робінсона у дівчат з різною довжиною тіла показав, що значення індексу було кращим теж у низькорослих дівчат ($91,9 \pm 1,4$ у.о), в групі середнього зросту ($94,4 \pm 1,75$ у.о) та в групі дівчат високого зросту ($103,0 \pm 1,76$ у.о). Низький рівень індексу Робінсона вказував на низький рівень здоров'я в групі дівчат, які мали високий ріст тіла.

Вірогідні відмінності були виявлені в показниках індексу Робінсона (IP) між групою дівчат низькорослих та середньорослих ($t=3,35$) та в показниках дівчат з низьким рівнем довжини тіла і високорослими ($t=4,93$).

Показники індексу Кредо (IK) та коефіцієнту економічності кровообігу ($КЕК$) дівчат з різною довжиною тіла були на низькому рівні і не мали між собою достовірної різниці. Показники індексу Кредо та $КЕК$ свідчили на напруженість у роботі серцево-судинної системи дівчат, низькорослих, середньо рослих, а особливо в групі дівчат високорослих (табл. 3.3).

Так, показник індексу Кердо був у низькорослих - $0,99 \pm 10,1$ у.о., середньо рослих - $0,95 \pm 8,0$ у.о. і високорослих - $0,96 \pm 8,4$ у.о.

Коефіцієнт економічності кровообігу ($КЕК$) становив - $2357,2 \pm 100$ у.о. у дівчат низькорослих і мав тенденцію до відмінності ($t=1,86$) в порівнянні з показником дівчат високого зросту $2622,5 \pm 102$ у.о. (табл. 3.3).

За визначеними показниками коефіцієнта економічності кровообігу (КЕК) дівчат з різним рівнем довжини тіла у стані спокою, можна стверджувати про більш високий потенціальний рівень роботи серцево-судинної системи низькорослих дівчат.

Аналіз показників функціональної підготовленості дівчат віком 15-16 років в залежності від показників маси тіла виявив, що показники масо-ростового індексу Кетле мали тенденцію до підвищення в групах дівчат ($t=1,68$) відповідно до збільшення показників маси тіла (табл. 3.4).

Оцінка рівня фізичного розвитку дівчат залежно від результатів за показником індексу Кетле була низькою, нижче за середньою та середньою.

Аналіз абсолютних показників функціональної підготовленості дівчат з різною масою тіла показав, що показники частоти серцевих скорочень (ЧСС), артеріального систолічного та діастолічного тиску (AT_c , AT_d) були відповідно більшими у дівчат з високим рівнем маси тіла.

Так, частота серцевих скорочень (ЧСС) у дівчат з низькою масою тіла становила – $83,3 \pm 1,2$ уд/хв; з середньою масою – $87,7 \pm 1,8$ уд/хв та з високою масою тіла – $88,5 \pm 1,6$ уд/хв ($t=1,57$; $t=0,33$ та $t=2,62$); артеріальний систолічний тиск відповідно – $112,2 \pm 10,1$ мм рт. ст., $112,1 \pm 11,5$ та $118,9 \pm 9,8$ мм рт. ст.; артеріальний діастолічний – $68,8 \pm 4,5$ мм рт. ст., $70,3 \pm 8,1$ та $73,2 \pm 7,3$ у дівчат з високою масою тіла (табл. 3.4).

Показник індексу Робінсона (IP) в у.о, який ми отримали розрахунковим методом був рівен – $93,5 \pm 1,06$ у.о у дівчат з низькою масою тіла, що відповідало «нижче середньому» рівню здоров'я, у дівчат з середньою масою – $98,3 \pm 1,12$, рівень теж був «нижче за середній» та у дівчат з високою масою тіла IP дорівнював – $105,2 \pm 1,22$ і відповідав «низькому» рівню здоров'я (табл. 3.4).

Вірогідні відмінності були між групами дівчат з низькою та середньою вагою тіла ($t=3,12$), і вірогідна різниця була між дівчатами з середньою вагою та високою ($t=4,18$) та між групою дівчат з низькою та високою вагою тіла ($t=7,22$).

Функціональний стан організму дівчат оцінювали також за показниками індексу Кредо (ІК) в у.о, який отримали розрахунковим методом.

Показники індексу Кредо (ІК) у всіх групах дівчат не відповідали нормі, бо він був менш одиниці і вказував на збудження функціонального стану серцево-судинної системи у дівчат з різною масою тіла.

Так, індекс Кредо в групі дівчат з низькою вагою тіла дорівнював - $0,82 \pm 7,4$ у.о, в групі з середньою вагою – $0,80 \pm 9,4$ та в групі з великою вагою тіла – $0,83 \pm 9,9$ у.о (табл. 3.4).

Аналіз показників коефіцієнту економізації кровообігу (КЕК) у дівчат з різною масою тіла у стані спокою був достатньо високим ($3615,2 \pm 8,6$ у.о, $3665,9 \pm 11,2$ та $3991,35 \pm 10,6$), що свідчить про значну напруженість у роботі серцево-судинної системи дівчат і підвищення втоми.

Між показниками КЕК у дівчат з різною масою тіла була виявлена вірогідна різниця ($t=3,59$, $t=21,1$ та $t=27,5$) (табл. 3.4).

Отже, аналіз показників, які характеризують стан серцево-судинної системи, виявив зниження адаптивних можливостей організму в залежності від збільшення показника маси тіла у дівчат віком 15-16 років (за даними ЧСС, ІР, ІК та КЕК).

Проведений аналіз середньостатистичних показників фізичної підготовленості дівчат з різною довжиною тіла, виявив переваги у показниках силової витривалості низькорослих дівчат та дівчат середнього росту (піднімання в сід з положення лежачи), ніж у високорослих дівчат.

Так, показники піднімання в сід у дівчат низькорослих становив - $23,1 \pm 0,52$ раз, у дівчат середнього зросту – $23,7 \pm 0,63$ раз, у високорослих – $20,2 \pm 0,67$, що вірогідно менш ($t=0,75$; $t=3,8$ та $t=3,22$) (табл. 3.5, рис. 3.1).

Найбільш залежним від довжини тіла у дівчат виявився показник гнучкості. Так, у групі низькорослих він становив – $20,8 \pm 1,12$ см, середнього зросту – $17,7 \pm 1,15$ та у групі високорослих – $9,5 \pm 1,6$ см.

Вірогідні відмінності в показниках гнучкості були між дівчатами з середнім ростом та високорослими ($t=4,16$), та між низькорослими та високорослими ($t=5,8$) (рис. 3.2).

Незважаючи на різницю у показниках довжини тіла у дівчат віком 15-16 років вірогідної різниці в показниках спритності (човниковий біг 10x5 м та рівноваги на одній нозі без зорового контролю) виявлено не було (табл. 3.5).

Так, показник в човниковому бігу у дівчат низькорослих становив - $21,8 \pm 2,2$ сек, у дівчат середнього зросту - $20,9 \pm 2,0$ сек та у дівчат високорослих - $20,5 \pm 1,5$ сек ($t=0,31$, $t=0,16$ та $t=0,5$) (рис. 3.3); показник рівноваги відповідно становив - $8,6 \pm 2,9$ сек, $8,8 \pm 2,4$ та $10,1 \pm 1,9$ сек ($t=0,05$, $t=0,42$ та $t=0,43$) (табл. 3.5).

Найбільш залежний від довжини тіла дівчат виявився показник вибухової сили ніг, який був вірогідно кращим у дівчат високорослих.

Так, показник у довжину з місця у низькорослих дівчат був - $163,3 \pm 1,40$ см, у дівчат середнього зросту - $171,2 \pm 1,83$ см ($t=3,83$) та у дівчат високорослих - $171,8 \pm 1,83$ см ($t=3,69$) (табл. 3.5).

Таким чином, залежними від довжини тіла у дівчат 15-16 років виявились показники силової витривалості та гнучкості, за винятком показника вибухової сили, який вірогідно зростав у високорослих дівчат.

Порівняння фізичної підготовленості дівчат, які мали різницю в показниках маси тіла, виявило закономірну різницю в показниках силової витривалості, рівноваги та вибухової сили, які при збільшенні маси тіла дівчат були вірогідно знижені (табл. 3.6, рис. 3.4).

Так, піднімання в сід у дівчат з низьким рівнем маси тіла становило - $23,1 \pm 0,58$ раз, з середнім рівнем маси тіла - $22,1 \pm 0,63$ та з високим рівнем - $20,0 \pm 0,73$ раз; показник рівноваги становив відповідно - $11,8 \pm 0,7$ сек, $8,84 \pm 0,7$ сек та $8,8 \pm 0,8$ сек та стрибок у довжину з місця - $177,3 \pm 1,80$ см, $169,0 \pm 1,71$ та $161,2 \pm 1,13$ см (табл. 3.6, рис. 3.5).

Отже, було виявлено, що найбільш залежними від маси тіла дівчат були показники фізичної підготовленості з силової витривалості, рівноваги та

вибухової сили, які при збільшенні маси тіла у дівчат 15-16 років вірогідно знижувалися (табл. 3.6).

Таблиця 3.4

Показники функціональної підготовленості дівчат 15-16 років з різною масою тіла ($M \pm m, t$)

Показники функціональної підготовленості	Рівні маси тіла, кг			Вірогідність різниці (t)		
	Низький	Середній	Високий	t ₁ 1 і 2	t ₂ 2 і 3	t ₃ 1 і 3
1. Індекс Кетле (ІК), г/см	310,6±20,6	337,1±32,7	360,0±21,0	0,68	0,59	1,68
2. Частота серцевих скорочень (ЧСС), уд/хв	83,3±1,2*	87,7±1,8	88,5±1,6	1,57	0,33	2,6
3. Артеріальний тиск систолічний (АТ _с), мм рт. ст.	112,2±10,1	112,1±11,5	118,3±9,8	0,006	0,45	0,48
4. Артеріальний тиск діастолічний (АТ _д), мм рт. ст.	68,8±4,5	70,3±8,1	73,2±7,3	0,16	0,27	0,51
5. Індекс Робінсона (ІР), у.о	* 93,5±1,06***	98,3±1,12**	105,2±1,22	3,12	4,18	7,22
6. Індекс Кердо (ІК), у.о	0,82±7,4	0,80±9,4	0,83±9,9	0,002	0,002	0,0008
7. Коефіцієнт економічності кровообігу (КЕК), у.о	3615,2±8,6	3665,9±11,2*	** 3991,35±10,6***	3,59	21,1	27,5

Примітка: * / статистично вірогідні відмінності

Таблиця 3.5

Показники фізичної підготовленості дівчат 15-16 років з різною довжиною тіла ($M \pm m, t$)

Показники фізичної підготовленості	Рівні довжини тіла, см			Вірогідність різниці (t)		
	Низькорослі	Середньорослі	Високорослі	t ₁ 1 і 2	t ₂ 2 і 3	t ₃ 1 і 3
1. Піднімання в сід з положення лежачи, разів	23,1±0,52***	23,7±0,63**	20,2±0,67	0,75	3,8	3,22
2. Нахил тулуба вперед, см	20,8±1,12***	17,7±1,15**	9,5±1,6	1,94	4,16	5,8
3. Човниковий біг 10x5 м, с	21,8±2,2	20,9±2,0	20,5±1,5	0,31	0,16	0,5
4. Рівновага на одній нозі без зорового контролю, с	8,6±2,9	8,8±2,4	10,1±1,9	0,05	0,42	0,43
5. Стрибок у довжину з місця, см	163,3±1,40	171,2±1,51*	171,8±1,83***	3,83	0,25	3,69

Примітка: * / статистично вірогідні відмінності

Таблиця 3.6

Показники фізичної підготовленості у дівчат 15-16 років з різною масою тіла ($M \pm m, t$)

Показники фізичної підготовленості	Рівні маси тіла, кг			Вірогідність різниці (t)		
	Низький	Середній	Високий	t ₁ 1 і 2	t ₂ 2 і 3	t ₃ 1 і 3
1. Піднімання в сід з положення лежачи, разів	23,1±0,58***	22,1±0,63**	20,0±0,73	1,25	2,10	3,41
2. Нахил тулуба вперед, см	15,1±4,1	15,2±4,2	15,6±4,9	0,02	0,06	0,08
3. Човниковий біг 10х5 м, с	21,0±1,9	21,0±1,8	23,6±1,9	0	1,08	1,04
4. Рівновага на одній нозі без зорового контролю, с	* 11,8±0,7***	8,84±0,7	8,85±0,8	2,99	0,009	2,68
5. Стрибок у довжину з місця, см	* 177,3±1,80***	169,0±1,71**	161,2±1,13	3,35	3,82	7,59

Примітка: * / статистично вірогідні відмінності

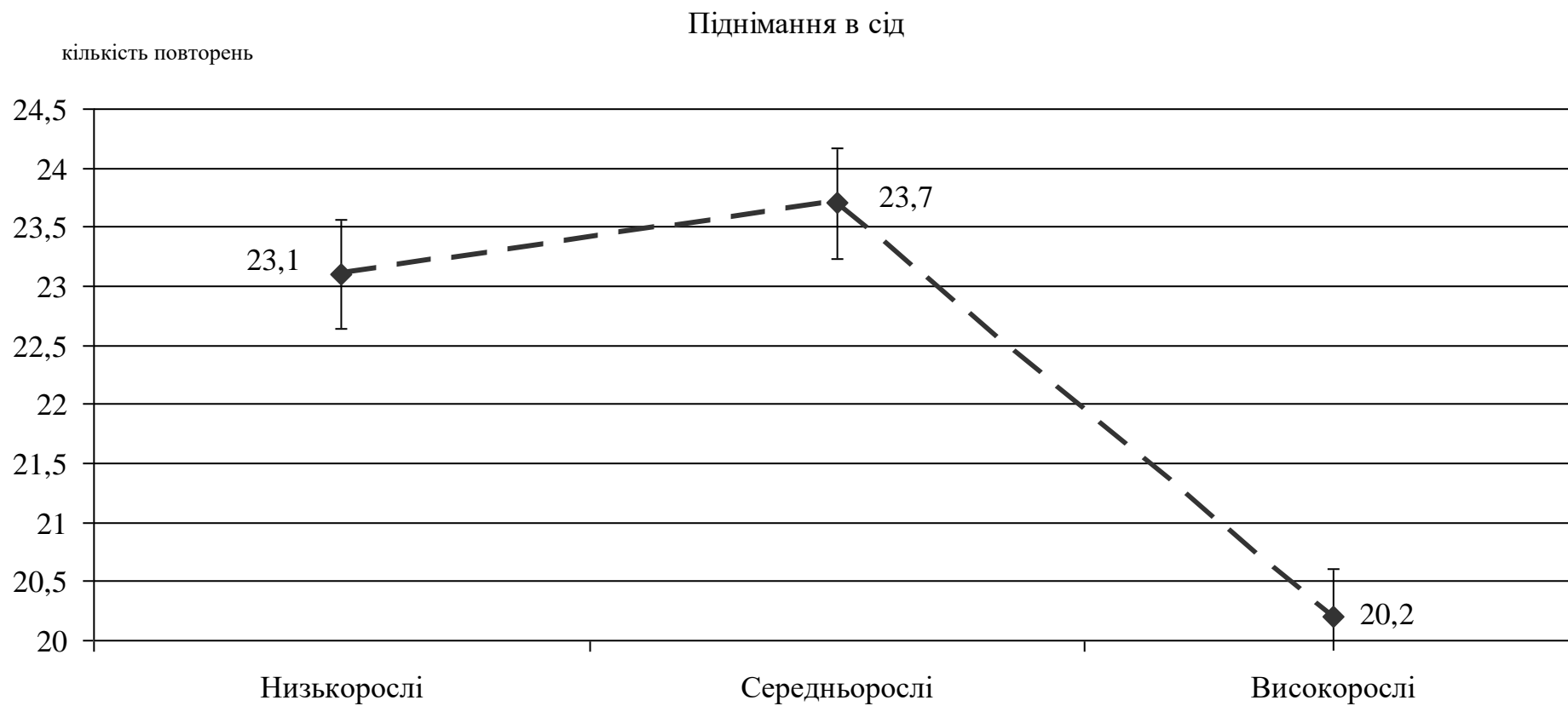


Рис. 3.1 Показники фізичної підготовленості дівчат з різною довжиною тіла

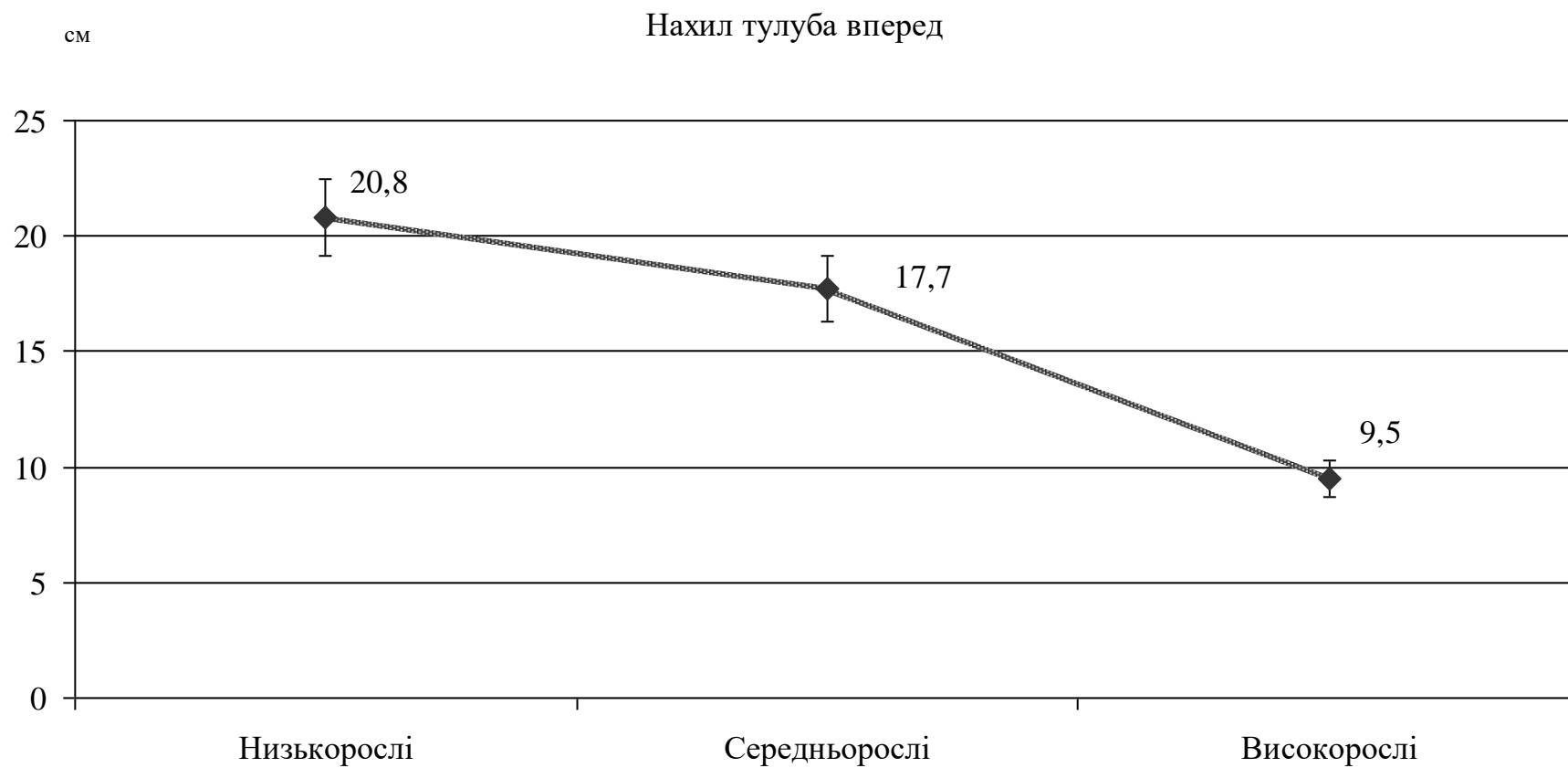


Рис. 3.2 Показники фізичної підготовленості дівчат з різною довжиною тіла

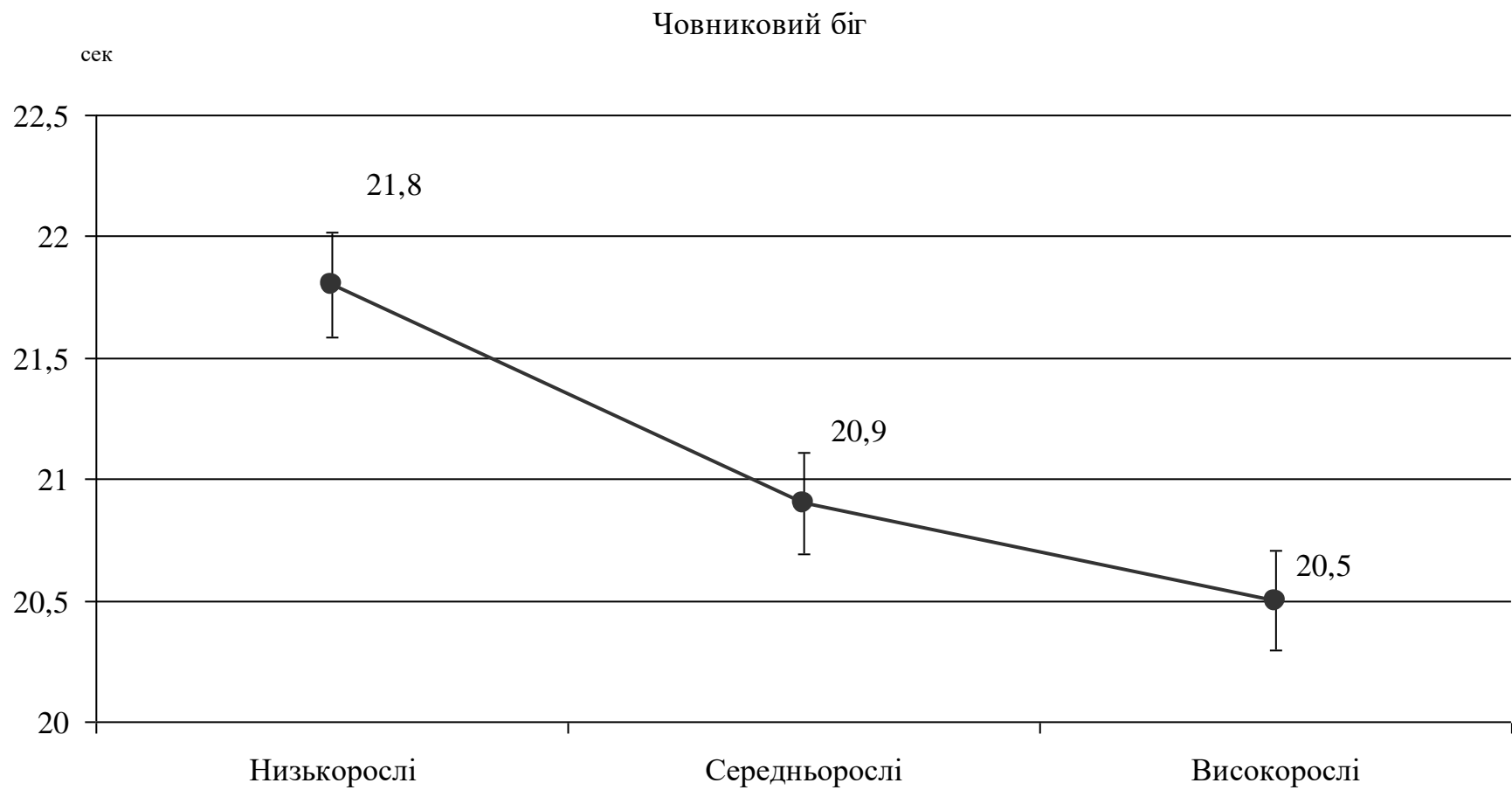


Рис. 3.3 Показники фізичної підготовленості дівчат з різною довжиною тіла

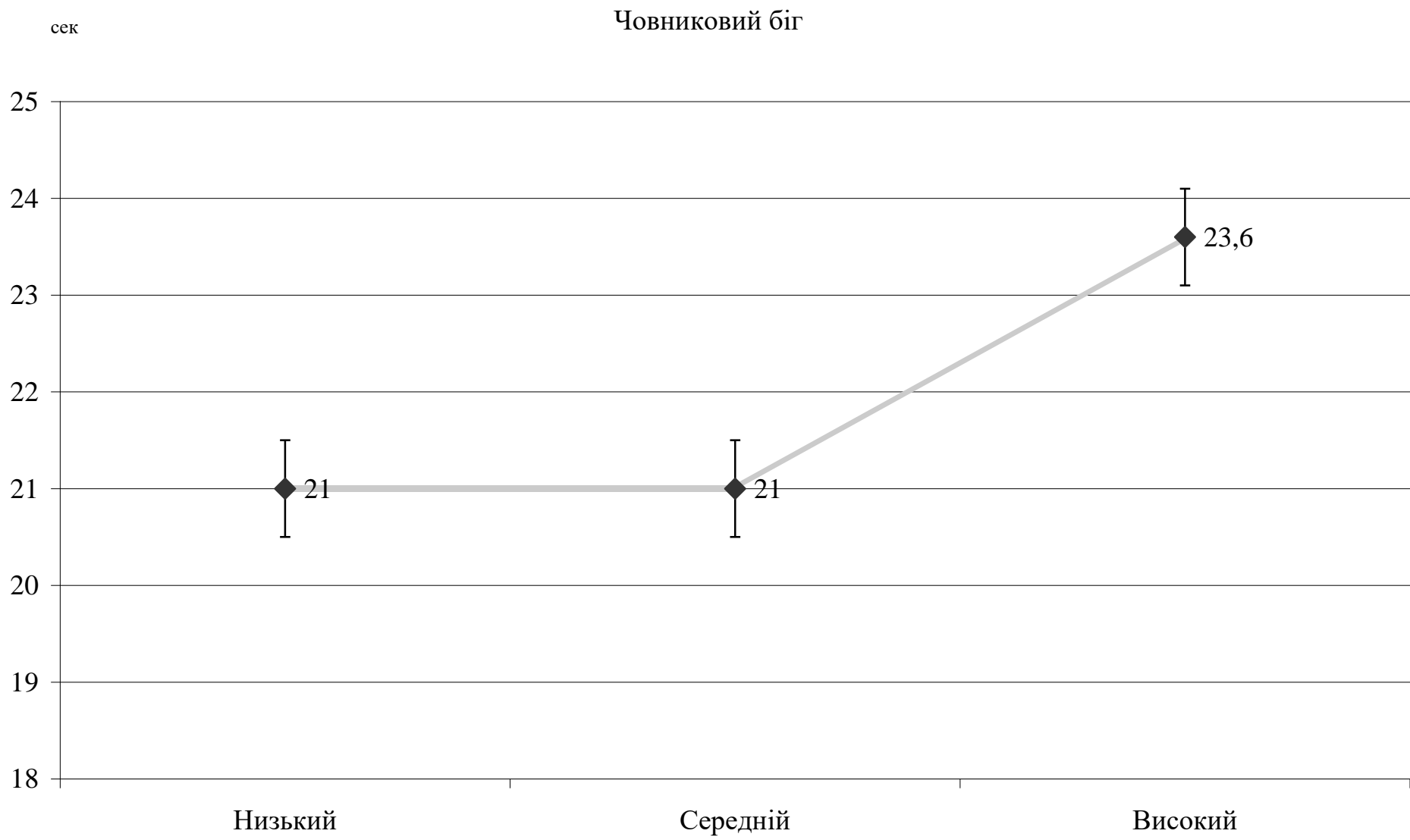


Рис. 3.4 Показники фізичної підготовленості дівчат з різним рівнем маси тіла

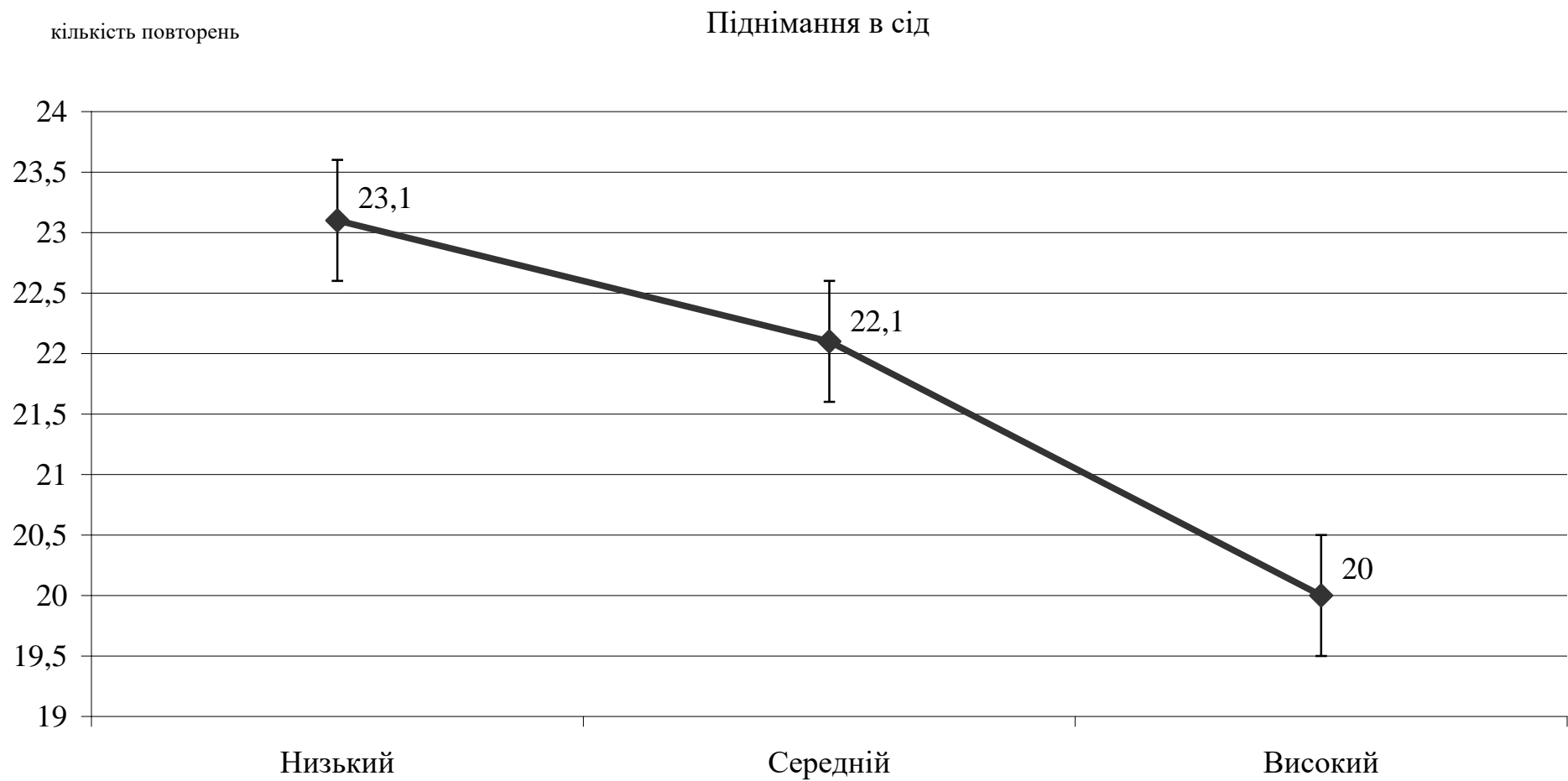


Рис. 3.5 Показники фізичної підготовленості дівчат з різним рівнем маси тіла

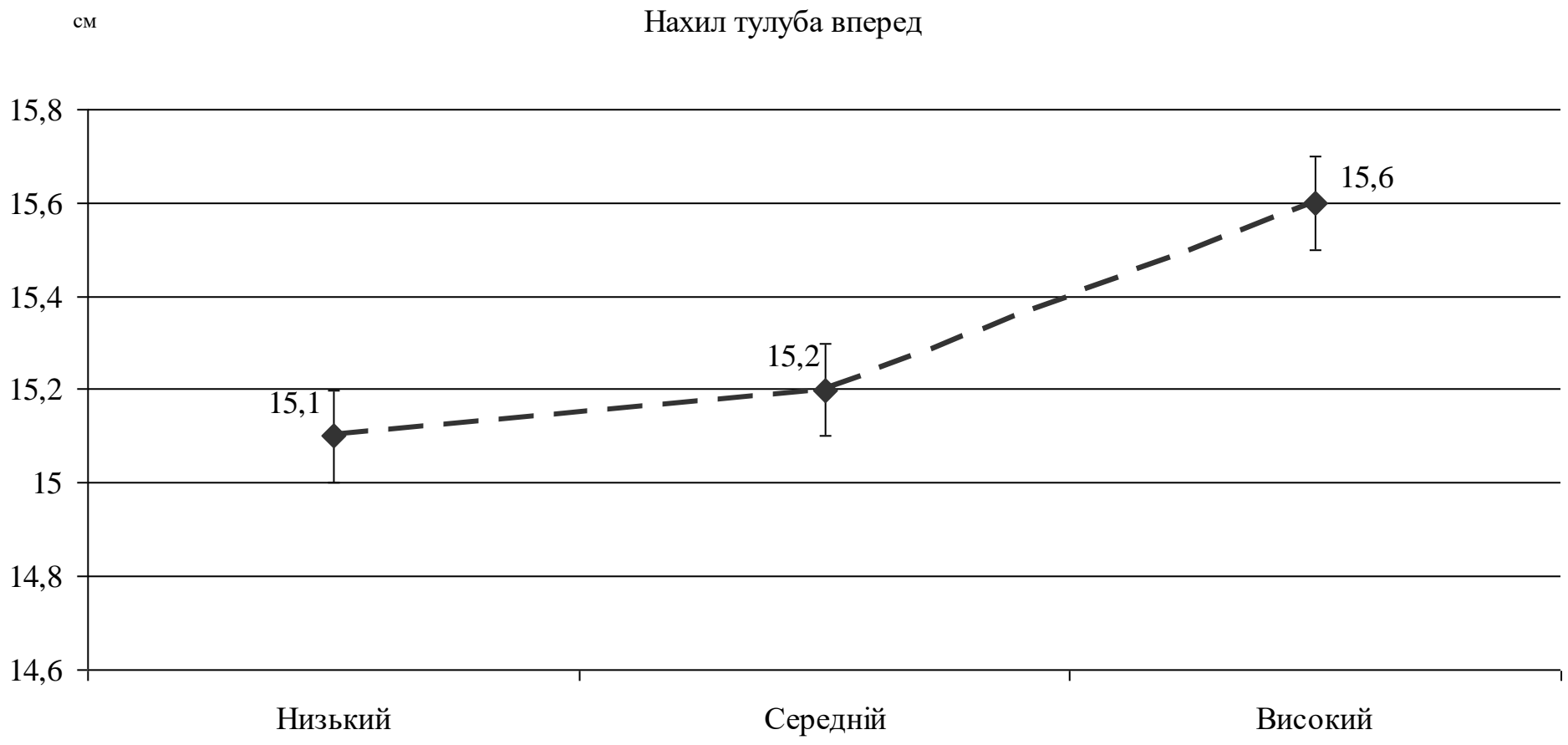


Рис. 3.6 Показники фізичної підготовленості дівчат з різним рівнем маси тіла

ВИСНОВКИ

1. Визначення показників фізичного розвитку за даними маси та довжини тіла дівчат старших класів, виявило їх варіативність і дало змогу визначити рівень фізичного розвитку (низький, середній, високий).

2. За показниками довжини тіла дівчат 15-16 років у відсотковому відношенні становили: низькорослі – 22,2%; середнього росту – 48,2% та високорослі – 29,6%.

3. За показниками маси тіла дівчата старшого шкільного віку у відсотковому відношенні становили: низького рівня – 18,8%; середнього рівня – 64,6% та високого – 16,6%.

4. Порівняння показників функціонального стану дівчат з різною довжиною тіла, дозволило виявити морфофункціональні особливості організму – у дівчат з меншими показниками довжини тіла виявився більш економний режим роботи серцево-судинної системи, що визначалося у менших показниках ЧСС, AT_c , AT_d , індексу Робінзона та коефіцієнту економичності кровообігу.

5. У дівчат старшого шкільного віку з різним рівнем маси тіла функціональні показники проявляються у відповідно більших значеннях ЧСС, AT_c , AT_d , індексу Робінзона та коефіцієнту економичності кровообігу, особливо у дівчат з високим рівнем маси тіла.

6. Серед показників фізичної підготовленості найбільш залежними від маси тіла дівчат виявилася силова витривалість, вибухова сила, рівновага та спритність, які при збільшенні маси тіла проявили вірогідне зниження та тенденцію до зниження показників.

7. При збільшенні довжини тіла у дівчат показники фізичної підготовленості вірогідно знижувалися з силової витривалості ($t=3,22$) та гнучкості ($t=5,8$), за винятком вірогідного підвищення показників вибухової сили ($t=3,69$).

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бемяк Ю.М., Зінченко Н.О. Соматотипичні маркери фізичного стану дівчат студентського віку. *Вісник Прикарпатського університету*. 2007. № 5. С. 31–36.
2. Раевский Р.Т. Проблема физической подготовленности современного человека и пути ее решения на пороге XXI: *Международный научный конгресс. Физическая культура, спорт, туризм – в новых условиях развития стран СНГ*. Минск, Тесей, 1999. С. 20–24.
3. Бекас О.О. Аналіз рівня фізичного стану молоді 13-20 років. *Фізіологічний журнал*. 1998. № 3. С. 265–266.
4. Левушкин С.П. Физиолого-педагогические методы исследования физического состояния школьников (оценка физического развития). Москва: Советский спорт, 2012. С. 14–20.
5. Трофим'як Ю., Швайко С., Дмитроца О. Порівняльна характеристика показників фізичного розвитку школярів міської та сільської зон. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Л. Українки*, 2015. № 2. С. 221–225.
6. Круцевич Т.Ю. Управление физическим состоянием подростков в системе физического воспитания. Киев: КІФК, 2000. С. 4–6.
7. Леонтьева Н.Н., Маринова К.В. Анатомия и физиология детского организма. Москва: Просвещение, 1996. 239 с.
8. Филин В.П. Теория и методика юношеского спорта. Москва: Физкультура и спорт, 1987. 210 с.
9. Хрипкова А.Г., Козлов В.И., Фарбер Д.А. Возрастные особенности детского организма. Москва: Педагогика, 1985. 80 с.
10. Волков Л.В. Физическое воспитание учащихся: учебно-методическое пособие. Киев: Радянська школа, 2002. 184 с.
11. Фомин Н.А., Филин В.П. Возрастные основы физического воспитания. Москва: Физкультура и спорт, 1992. 320 с.

12. Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А. Возрастная физиология. Москва: Академия, 2002. 416 с.
13. Ареф'єв В.Ф, Столітенко В.В. Фізичне виховання в школі. Київ: ГЗМН, 2002. 152 с.
14. Волков Л.В. Физические способности детей и подростков. Киев: Здоров'я, 2001. 120 с.
15. Ермолаев Ю.А. Возрастная физиология. Москва: Высшая школа, 1985. 384с.
16. Хрущев С.В. Врачебный контроль за физическим воспитанием школьников. Москва: Медицина, 1980. 224 с.
17. Сисоєнко Н.В. Стан здоров'я та особливості фізичного розвитку школярів 6-17 років, які навчались в загальноосвітніх закладах різних типів. Вісник Черкаського університету, 2015. Вип. 180. С. 97–105.
18. Язловецький В.С. Основи функціональної діагностики та нетрадиційні методи оздоровлення: навч. посібн. Кіровоград: РВЦКДПУ, 2012. С. 5–15.
19. Ареф'єв В.Г. Основи теорії та методики фізичного виховання: підр. Київ: НПУ ім.. М.П. Драгоманова, 2010. 268 с.
20. Артюшенко А.О. Особливості формування швидкісно-силових здібностей у підлітків різного віку. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Харків: ХДАДМ, 2005. № 1. С. 3–8.
21. Лях В.И. Двигательные способности. Общая характеристика и основы теории и методики их развития в практике физического воспитания. *Физическая культура в школе*. 1996 № 2. С. 2 --6.
22. Круцевич Т.Ю. Теорія і методика фізичного виховання: підр. для студ. вищ. навч. закл. фіз. виховання і спорту. Київ: Олімпійська література, 2017. С. 222–266.

23. Куц О.С. Невирішені проблеми фізичного виховання школярів на перехресті віків. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2002. № 2-3. С 14–15.
24. Черниш І. Розвиток швидко-силових якостей у учнів шкільного віку на уроках фізичної культури. *Фізична культура, спорт та фізична реабілітація в сучасному суспільстві: зб. наук. праць*. Вінниця, 2011. С. 195–197.
25. Черниш Е.В., Бурла О.М. Рейтингова оцінка фізичної підготовленості школярів. *Сучасні проблеми фізичного виховання і спорту різних груп населення*. Суми: СумДПУ, 2019. Т. 1. С. 141–147.
26. Ільченко А. Педагогічні умови підвищення рухової активності і фізичної підготовленості старшокласників. *Актуальні проблеми розвитку спорту для всіх: досвід, досягнення, тенденції*. Тернопіль, 2009. С. 277–280.
27. Лях В.И. Выносливость. Методика, основы измерения и развития. *Физическая культура в школе*. 1997. № 3. С. 2–8.
28. Сирник Г. Методика розвитку гнучкості у школярів на уроках фізичної культури. *Фізична культура, спорт та фізична реабілітація в сучасному суспільстві: зб. наук. праць*. Вінниця, 2016. С. 58–60.
29. Алтер М.Ф. Наука о гибкости. Киев: Олимпийская литература, 2001. 420 с.
30. Куц А.С. Модельные показатели физического развития и двигательной подготовленности населения центральной зоны Украины. Киев: Искра, 1998. С. 174.
31. Ланицький В.О. Роль гнучкості та координаційних здібностей у фізичній підготовці учнів. Суми: СумДПУ, 2012. Т. 2. С. 328–332.
32. Романенко В.А. Диагностика двигательных способностей. Донецк,: ДонНУ, 2005. С. 17–25.

33. Круцевич Т.Ю., Нападій А., Трачук С. Періодизація фізичної підготовки школярів в умовах навчального процесу. Спортивний вісник Придніпров'я, 2014. № 1. С. 60–68.
34. Лисун А. Характеристика показників спритності в учнів різного шкільного віку. *Фізична культура, спорт та фізична реабілітація в сучасному суспільстві: зб. наук. праць*. Вінниця: Планер, 2014. С. 25–26.
35. Яланецький В. Методика розвитку спритності у учнів середніх та старших класів на уроках фізичної культури. *Фізична культура, спорт та фізична реабілітація в сучасному суспільстві*. Планер, 2015. С. 89–91.
36. Пашков І.М. Орієнтовані критерії оцінювання діяльності учнів на уроках фізичної культури. *Теорія та практика фізичного виховання*. 2001. № 1. С. 39–46.
37. Суворова Т.І. Програмування і оцінка фізичної підготовленості дівчат. Луцьк: ВДУ, 2002. 34 с.
38. Нарскин Г.И., Тозик О.В., Ворочай М.А. Оценка физического развития и физической подготовленности учащихся старших классов г. Гомеля. *Адаптаційні можливості дітей та молоді: Матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції*. Одеса, 2008. С. 314–317.
39. Баскалкина Н.І., Клуєва М.В. Фізичний розвиток дітей шкільного віку міст Одеської області. *Фізичний розвиток дітей різних регіонів України*. Тернопіль, 2000. С. 183 – 206.
40. Глазирін І.Д., Глазиріна В.М. Порівняльна характеристика динаміки фізичного розвитку хлопчиків 7-17 років України та Польщі: сб.: *Адаптаційні можливості дітей та молоді*. Одеса, 2008. С. 76–79.
41. Хрущев С.В. Врачебный контроль за физическим воспитанием школьников. Москва: Медицина, 1980. С. 121–123.

42. Чижик В.В., Дудник О.К. Методи дослідження у фізичному вихованні: навч. посіб. Біла Церква, 2013. С. 175–176.
43. Степанова І.М. Факторна структура показників фізичного розвитку та фізичної підготовленості дівчат 13 та 14 років. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2008. № 1. С. 45–48.