

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

КАФЕДРА ТЕОРІЇ ТА МЕТОДИКИ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ

### **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

з теми: **ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ РІЗНИХ ВИДІВ СИЛОВИХ  
ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ 11-14 РОКІВ**

Виконав: студент II курсу групи 8.0178-2ф-з

Спеціальність 017 Фізична культура і спорт

Освітня програма Фізичне виховання

Ковальов Олександр Сергійович

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

Рецензент к.н.фіз.вих. і спорту, доцент Дорошенко В.В.

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**

**Ковальову Олександрю Сергійовичу**

1.Тема проекту (роботи) «Визначення показників різних видів силових здібностей учнів 11-14 років».

Керівник проекту (роботи) Чиженок Т.М., канд..біол.н, доцент  
затверджені наказом вищого навчального закладу від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 201\_\_ р. № \_\_\_\_\_

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

3. Вихідні дані до проекту (роботи). Розвиток сили різних м’язових груп у хлопчиків з 11 до 14 років проходить нерівномірно. Отримані дані силових здібностей у хлопчиків 11-14 років не узгоджуються з даними літератури, які вказують, що найвищий приріст м’язової сили спостерігається у дітей від 11 до 12 років. Найбільш сприятливим періодом у розвитку різних видів силових здібностей у хлопчиків є період від 13 до 14 років. Оцінка силових здібностей основних м’язових груп учнів 11-14 років відповідно до вікових періодів їх розвитку необхідна для більш цілеспрямованого розвитку сили у хлопчиків середнього шкільного віку.

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

1. Визначити показники розвитку силових здібностей у хлопців віком від 11 до 14 років.

2. Виявити та охарактеризувати вікові темпи приросту силових здібностей різних м’язових груп хлопців від 11 до 14 років.

3. З’ясувати найбільший приріст в показниках силових здібностях хлопців від 11 до 14 років.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 3 таблиці, 6 рисунків, 51 літературних джерел.

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.	Вивчення і аналіз літературних джерел з теми дослідження	Вересень-Жовтень, 2018	виконано
3.	Визначення завдань, методів дослідження	Вересень, 2018	виконано
4.	Проведення власних досліджень з теми	Жовтень, 2018 Грудень, 2018	виконано
5.	Опрацювання і аналіз отриманих даних в ході дослідження	Січень, 2019	виконано
6.	Написання останніх розділів роботи	Січень-Квітень, 2019	
7.	Підготовка до захисту роботи на кафедрі	Грудень, 2019	виконано
8.	Захист дипломного проекту на ДЕК	Січень, 2020	виконано

Студент \_\_\_\_\_ О.С. Ковальов  
(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 Анатомо-фізіологічні особливості дітей та підлітків.....	10
1.2 Завдання розвитку силових здібностей у дітей та підлітків.....	15
1.3 Особливості вікового розвитку силових здібностей у дітей та підлітків.....	18
1.4 Сенситивні періоди розвитку фізичних здібностей у дітей шкільного віку.....	21
1.5 Методичні умови з розвитку сили у дітей та підлітків.....	24
2 Завдання, методи та організація дослідження.....	27
2.1 Завдання дослідження.....	27
2.2 Методи дослідження.....	27
2.3 Організація дослідження.....	28
3 Результати дослідження.....	30
Висновки.....	44
Перелік посилань.....	45

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається з 49 сторінок, 3 таблиці, 6 рисунків, 51 літературних джерел.

Об'єкт дослідження – показники силових здібностей (максимальна сила, швидкісна сила, силова витривалість).

Мета роботи – визначити показники розвитку силових здібностей у хлопчиків шкільного віку.

Методи дослідження – аналіз науково-методичної літератури, тестування рівня розвитку силових здібностей різних м'язових груп, визначення приросту розвитку сили, методи математичної статистики.

Виявлені показники з різних видів силових здібностей у хлопців віком від 11-14 років мають відмінності і простежується різна динаміка їх прояву. За період з 11 до 14 років у хлопчиків розвиток сили різних м'язових груп проходить нерівномірно. Силові можливості хлопчиків з віком поступово підвищуються, особливо інтенсивно в період з 13 до 14 років. Отримані показники силових здібностей у хлопчиків 11-14 років не співпадають з даними літератури, де найбільший приріст м'язової сили спостерігався в період від 11 до 12 років.

СИЛА, РІЗНІ М'ЯЗОВІ ГРУПИ, СИЛОВІ ЗДІБНОСТІ, ВИДИ СИЛОВИХ ЗДІБНОСТЕЙ, СТАТИЧНА, ДИНАМІЧНА СИЛА, СИЛОВА ВИТРИВАЛІСТЬ, ВИБУХОВА СИЛА, ШВИДКІСНА СИЛА, ВЛАСНЕ СИЛОВІ ЗДІБНОСТІ, ХЛОПЦІ, ПІДЛІТКИ

## ABSTRACT

Qualification work consists of 49 pages, 3 tables, 6 figures, 51 literature sources.

The object of study – indicators of strength abilities (maximum strength, speed strength, strength endurance).

The purpose of the work is to determine the indicators of development of power abilities in school-age boys.

Research methods – analysis of scientific and methodological literature, testing the level of development of power abilities of different muscle groups, determining the growth of strength, methods of mathematical statistics.

The identified parameters with various types of strength abilities at the boys aged 11-14 years are different and there is different dynamics of their manifestation. During the period from 11 to 14 years in boys, the development of strength of different muscle groups is uneven. Power capabilities of boys gradually increases with age, especially intensively in the period from 13 to 14 years. The obtained indicators of strength abilities in boys of 11-14 years do not coincide with the data of the literature, where the greatest increase in muscle strength was observed in the period from 11 to 12 years.

THE STRENGTH OF DIFFERENT MUSCLE GROUPS, FORCE ABILITIES, FORCE ABILITIES, STATIC, DYNAMIC STRENGTH, STRENGTH ENDURANCE, EXPLOSIVE STRENGTH, SPEED STRENGTH, IN FACT THE POWER ABILITIES, GUYS, TEENS

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

- Сила - здатність переборювати зовнішній опір або протидіяти йому за допомогою м'язових зусиль
- Сила - абсолютна, відносна, швидкісна, вибухова
- Силові здібності - це комплекс морфологічних і психофізичних властивостей людини, які відповідають вимогам даного виду м'язової діяльності
- Види силових здібностей - власне-силові, швидкісно-силові, силова витривалість, вибухова сила, швидка сила
- Вибухова сила - здатність людини проявити свої максимальні силові можливості за найкоротший час
- Швидка сила - здатність людини якнайшвидше долати помірний опір у конкретній руховій дії
- Силова витривалість - здатність протистояти втомі, яка виникає внаслідок м'язових напружень
- Статична силова витривалість - тривале утримання заданої пози в умовах зовнішнього обтяження
- Динамічна силова витривалість - багаторазове піднімання обтяжень
- Власне силові здібності - здібності, які проявляються під час м'язових навантажень ізометричного (статичного) типу

## ВСТУП

Актуальність. Розвитку сили приділено багато уваги в науково-методичній літературі з теорії фізичного виховання [1-3].

Відомо, що сила є інтегральною руховою якістю, від якої тою чи іншою мірою залежить прояв усіх інших рухових якостей [2]. При недостатньому рівні розвитку сили не забезпечується відповідний розвиток опорно-рухового апарату загалом, що перешкоджає успішному розв'язанню завдань фізичного виховання та масового спорту.

Дослідженнями [3, 4] визначені сенситивні періоди в розвитку тих чи інших рухових здібностей дітей шкільного віку. Однак час не стоїть на місці. За останні десятиріччя відбулися відчутні зміни в різних галузях життєдіяльності людини, які не могли не вплинути на рухову активність, а відтак і на темпи розвитку рухової функції людини.

А.А. Гужаловський [4] визначив, що сенситивні періоди у фізичному вихованні дітей та підлітків представляють собою найсприятливіші можливості для спрямованого впливу на певні фізичні здібності.

Виходячи з цього доцільно будувати процес фізичного виховання так, щоб спеціально спрямований вплив на фізичні здібності концентрувався в сенситивні періоди їх природного розвитку.

Автором [4] були виявлені періоди максимальних темпів прогресу рухових можливостей, коли приріст показників розвитку фізичних якостей учнів більш ніж у 2 рази перевищував середню величину.

Однак питання розвитку сили школярів у препубертатному та пубертатному періодах залишається на сьогодні актуальними [4]. Аналіз останніх досліджень [6, 7] свідчить про це.

У теперішній час велику увагу приділяють розвитку силових здібностей різних м'язових груп у дітей шкільного віку, так як починаючи з першого класу на уроках фізичної культури використовуються силові вправи.

Тому, все вищезазначене і зумовило мету дослідження - визначити



показники і динаміку розвитку силових здібностей учнів шкільного віку.

Об'єкт дослідження - показники силових здібностей (максимальна сила, швидкісна сила, силова витривалість).

Суб'єкт дослідження - підлітки віком від 11 до 14 років.

Гіпотеза дослідження ґрунтувалась на тому, що виявлена динаміка розвитку силових здібностей хлопців 11-14 років, дозволить вчителю з фізичної культури удосконалювати методику індивідуального підходу у процесі уроку, а також вносити корективи у педагогічний процес з урахуванням періодів приросту з розвитку силових здібностей учнів.

## 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Анатомо-фізіологічні особливості дітей і підлітків

У 10-13 років у дівчат і в 11-14 років у хлопчиків починається новий і відповідальний період у житті – підлітковий вік. Це один із відповідальніших періодів у життєвому циклі людини. Він характеризується цілим рядом фізіологічних і соціальних особливостей [8].

Підлітковий період прийнято поділяти на 3 фази:

1. Предпубертатний, який починається в кінці другого дитинства і характеризується початком дії статевої системи, хоча решта функцій залишаються на рівні другого дитинства;

2. Істину пубертатну фазу, яка починається на початку підліткового періоду, коли відбувається інтенсивний ріст і розвиток статевих органів, розвиток вторинних статевих ознак і статевого потягу, швидкий ріст тіла у довжину і збільшення м'язової ваги;

3. Постпубертатну фазу, коли закінчується перехід організму на рівень роботи дорослої людини [9].

У підлітковий період відбувається бурхливий, нестримний ріст і розвиток, удосконалення фізичних і розумових здібностей, формування волі, характеру, світогляду, відбувається це за відносно малий відрізок часу (біля трьох років) і завершується у юнацькому віці.

Дозрівання організму – процес не простий і не завжди проходить гладко. Ось чому підлітки вимагають пильної (але не надокучливої) уваги батьків, постійного контролю. В 10-ти річному віці фізичний розвиток хлопчиків і дівчаток майже однаковий, але в 11 років дівчатка випереджають своїх ровесників по росту і за вагою.

В 12 років дівчата випереджають хлопчиків за всіма показниками за довжиною тіла, вагою, окружністю грудної клітки. У дівчат в 11-12 років збільшення росту відбувається у середньому на 7 см. Оскільки період

пришвидшеного росту у дівчат починається раніше, ніж у хлопчиків, у віці з 11 до 13 років, дівчатка мають більші розміри тіла. Різниця у 13-річному віці складає за масою – 3,3 кг, а за ростом 1,8 см, за об'ємом грудної клітки – 2 см.

За даними [10] криві зміни маси тіла хлопчиків і дівчаток двічі перехрещуються. Перше перехрещення відбувається у 10-11 років і друге в 14-15 років.

Хлопчики ростуть в основному за рахунок збільшення довжини ніг. Зміцнюються суглоби, міжхребетні з'єднання еластичні і рухливі [8, 9].

У хлопчиків максимальна інтенсивність росту тіла спостерігається з 11 до 14 років, в 13,5 років відбувається максимальне річне збільшення її більше, ніж на 8 см [10, 11].

Однак в 14 років всі показники фізичного розвитку стають вищими у хлопчиків. Ці відмінності пов'язані з тим, що дівчатка на 2 роки раніше, ніж хлопчики вступають в підлітковий вік, у них раніше настає так званий пубертатний «скачок росту», значне пришвидшення росту і маси. У дівчат він простежується у віці від 10,5 до 13 років, у хлопчиків – від 12,5 до 15 років.

Будова м'язів дітей помітно відрізняється від дорослих. Вони еластичніше при скороченні більше зменшуються, а при розслабленні збільшуються, а точніше, стають довшими. Варто пам'ятати, що м'язи у дітей розвиваються нерівномірно: швидше формуються великі, повільніше – малі. У дітей 8 років м'язи складають біля 27% ваги тіла, у 12 років – 29%, у 15 років – біля 33%. Поряд із збільшенням маси м'язів збільшується і товщина м'язових волокон [11].

У хлопчиків м'язова вага найбільш інтенсивно збільшується у віці 13-14 років. Найбільш інтенсивні збільшення маси тіла спостерігається між 12 і 15 роками. Щорічно у середньому вона збільшується на 2-4 кг, ріст на 2-4см, об'єм грудної клітки на 2-4 см [12].

У хлопчиків з'являються полюції, які бувають 1 раз у 2-3 тижні, чітко виявляються у хлопчиків й інші зміни.

Вихідні дані в об'ємі грудної клітки (ОГК) наявні [13], де хлопчики від 8 до 18 років мали переваги перед дівчатками, у віці від 8 до 11 років, потім – від 16 до 18 років.

Як показують дослідження [14, 15] об'єму грудної клітки, то її параметри збільшуються з віком.

Так, у хлопчиків – школярів вони за період навчання у школі зросли: при паузі на 40,2 см, вздосі – 37,9, видосі – 32,1 см, розмах на 5,2 см.

У дівчаток від 6 до 17 років відбуваються наступні зміни: при паузі ОГК збільшується на - 27,2 см, при вздосі на – 30,8 см, видосі – 28,8 см, розмах – на 2,8 см.

Розвиток дихальної системи у підлітків досить інтенсивний. Одним із показників зовнішнього дихання виступає частота дихання, яка з віком поступом уповільнюється. Хвилинний об'єм дихання в 11-річних у стані спокою підвищується від 3,5 л/хв – до 4,4 л/хв. У 12-річних показники ХОД складають 4,7 л/хв, а у 15-річних – 5,4 л/хв.

Життєва ємність легенів (ЖЄЛ) з віком поступово збільшується: у 7-річних вона 1200 мл, у 14-річних – 2100 мл [16].

Життєва ємність легенів (ЖЄЛ) за цей період у хлопчиків збільшується на 2929 см<sup>3</sup>, у дівчаток на – 1579 см<sup>3</sup> [12].

Величина ЖЄЛ залежить від росту і багатьох інших факторів і коливається у широких діапазонах від 1500 до 7500 см<sup>3</sup> і більше.

Ребров Н.Г. [16] на основі власних досліджень робить висновки, що у школярів 8-17 років сила дихальних м'язів з віком збільшується. У дівчаток вона збільшується, головним чином, до 13 років і надалі змінюється непомітно. У хлопчиків сила дихальних м'язів у різні вікові періоди більша, ніж у дівчаток і збільшується до 17 років. Найбільше збільшення ЖЄЛ в осіб обох статей спостерігається з 8 до 11 років.

Колчинська А.З. [17] показала, що статева зрілість в побудові і функції системи дихання починає проявлятися з 8-ми річного віку. З цього віку об'єм легенів у дівчаток менше збільшується, ніж у хлопчиків. Ще більшою мірою, вікові різновиди помітні при зіставленні ЖЄЛ.

Мабуть, ні до однієї із систем організму в підлітковому віці не висуваються такі високі вимоги, як до серцево-судинної.

У підлітків швидко росте серце, вага його з 10 до 16 років подвоюється, а об'єм збільшується приблизно у 2-4- рази. Змінюється і серцевий м'яз (міокард), стає сильнішим, здатним викидати в судини при скороченні більшу кількість крові. При появі симптомів серцевої слабкості, пов'язаних з невідповідальністю росту і збільшенням розмірів серця, підлітків іноді переводять на щадящий руховий режим, забуваючи, що тільки систематичні заняття фізичними вправами здатні нормалізувати можливості системи кровообігу і збільшені потреби організму підлітка.

Підвищення судинного тонуусу створює анатомічні передумови підвищення у підлітків артеріального тиску (АТ).

За даними авторів [18, 19], чим вищий рівень фізичного розвитку і ступінь зрілості, тим вищий АТ.

Аналіз літературних даних показав різноманітність суджень про динаміку артеріального тиску, оскільки, на думку багатьох, вона залежить від дуже багатьох факторів і, перш за все, від віково-статевих відмінностей.

Так, за період навчання у школі відзначається, як у хлопчиків, так і у дівчаток три «скачки» у віці від 6 до 7 років, від 12 до 13 і від 14 до 15 років.

Вікові зміни серцево-судинної системи характеризуються рівномірністю і збільшенням розмірів серця відповідно до збільшення розмірів тіла [16, 18, 19]. Поступово уповільнюється частотність серцевих скорочень, збільшується систолічний і хвилиний об'єм крові. Відносно низький артеріальний тиск (АТ) обумовлює значну напруженість діяльності апарату кровообігу при роботі м'язів [16].

У підлітковому віці суттєво перебудовується ендокринна система. У 11-12-річних дівчаток і 13-14 - річних хлопчиків починає функціонувати статевая система [19].

Період статевої зрілості супроводжується раптовими змінами функцій статевих і інших залоз внутрішньої секреції. Це призводить до пришвидшення темпів росту і розвитку організму.

У дітей середнього шкільного віку, (особливо у підлітків 11-13 років) у період статевої зрілості підвищується збудженість і нестабільність у роботі мозку. У цей період збудження переважає над гальмуванням. Погіршується також формування рухових навичок. Раптово уповільнюється ріст м'язової сили. Тому зтяжні одноманітні вправи, які вимагають великої фізичної напруги, у цей період треба застосовувати обережно [14, 16].

Найяскравіші зміни у цьому віці спостерігаються у вищій нервовій системі. В результаті генералізації збуджувального процесу у підлітків зазначається підвищена збудженість. Зовні це проявляється у зайвих рухах рук, голови, тулуба. Сила і форма відповідних реакцій здебільшого не відповідає подразникам, які їх викликають, і вони, здебільшого, перевищують інтенсивність подразника [19].

Внаслідок зниження тонусу кори великих півкуль головного мозку основна роль переходить до підкоркових центрів. Ці центри керують роботою внутрішніх органів і відповідають за емоційний стан. Тому в цей період спостерігається так званий вегетативний спалах або вибух: виникають несподівані серцебиття, задишка, судинні розлади, діти часто жалуються на больові відчуття в районі серця.

Всі зазначені зміни у вищій нервовій діяльності у хлопчиків виявлені менше, ніж у дівчаток. Це пояснюється тим, що у хлопчиків значно більший об'єм рухової активності, що частково пом'якшує ці зміни [20].

Таким чином, врахування вікових особливостей підлітків буде сприяти науково обумовленій організації навчально-виховного процесу, яка опирається на знання функціональних і адаптивних можливостей організму

школярів в підлітковому періоді, зокрема учнів 5-6 класів, у цьому важливому і складному етапі індивідуального розвитку.

Отже, у процесі організації фізичного виховання необхідно враховувати анатомо-фізіологічні особливості, які характерні для цього вікового періоду.

## 1.2 Завдання розвитку силових здібностей у дітей та підлітків

Шкільний період часу - найсприятливіший для розвитку силових здібностей людини. За 10 - 11 років перебування дітей у школі абсолютні показники сили основних м'язових груп збільшуються на 200 - 500%. Відносні ж показники за цей час поліпшуються у осіб чоловічої статі на 200%, а у осіб жіночої статі тільки на 150%. [21].

Завданнями щодо виховання силових здібностей дітей і підлітків в шкільному віці у процесі силової підготовки:

- загальний гармонійний розвиток всіх м'язових груп опорно-рухового апарату шляхом використання виборчих силових вправ;
- різносторонній розвиток силових здібностей (власне-силових, швидкісно-силових, силовій витривалості) в єдності з освоєнням життєво-важливих рухових дій;
- створення умов і можливостей (бази) для подальшого досконалення силових здібностей у рамках занять конкретним видом спорту [22].

При рішенні першої задачі особливу увагу мають об'єм і зміст використовуваних силових вправ. Вони повинні забезпечити пропорційний розвиток різних груп м'язів.

В процесі силової підготовки учнів треба зміцнювати м'язи шиї і підтримувати їх у належному тонусі, м'язи поперекового відділу хребтового стовпа, забезпечити надійний запас міцності м'язів ніг.

Зовні це виражається у відповідних формах статури і поставі. Внутрішній ефект застосування силових вправ полягає в забезпеченні

високого рівня життєво важливих функцій організму і здійснення рухової активності [22, 23].

Друге завдання передбачає розвиток силових здібностей всіх основних видів. Хоча сучасні умови життєдіяльності пред'являють все менше вимог до прояву силових здібностей, особливо граничних, в житті ще немало ситуацій, коли об їх нестачі доводиться жалкувати, а успіхи в багатьох видах спортивної і трудової діяльності безпосередньо пов'язані з розвитком власне силових, швидко-силових здібностей або силової витривалості.

Необхідний кожному учневі оптимальний рівень розвитку цих здібностей представлений у відповідних програмах фізичного виховання загальноосвітньої школи [23].

Нарешті, рішення третьої задачі силової підготовленості дозволяє задовольнити особистий інтерес в розвитку сили з урахуванням рухової обдарованості, виду спорту або вибраної професії.

Розвиток силових здібностей здійснюється в єдності і взаємозв'язку з розвитком - кондиційних і координаційних здібностей, навчанням руховим діям і їх вдосконаленням, вихованням особистості [23].

При вирішенні цих завдань вчитель повинен взяти до уваги особливості вікового, статевого і індивідуального розвитку дитини, необхідність акцентованої дії на різні сторони і види силових здібностей відповідно до особливостей періодів їх вікового розвитку [24].

У I - IV класах основну увагу рекомендується спрямовувати на гармонійне формування м'язової системи, забезпечити правильну поставу і статуру; у V - IX класах посилювати акцент на розвиток швидко-силових здібностей; а в X - XI класах посилювати акцент на розвиток власне силових здібностей і силової витривалості [24].

У шкільному віці найширше використовують швидко-силові вправи. У програмі фізичного виховання для загальноосвітніх шкіл, що вчать, їх склад, мабуть, найбільш широкий і різноманітний. Це різні види стрибка,



метання, штовхання і кидки спортивних снарядів і ін. предметів; швидкісні циклічні переміщення; більшість дій в рухливих і спортивних іграх.

В межах одного уроку швидкісно-силові вправи виконуються, як правило, після вправ по навчання руховим діям і розвитку координаційних здібностей в першій половині основної частини уроку [23].

Основна методична проблема для зусилля фізичної культури при розвитку власне-силових здібностей дітей полягає в тому, щоб забезпечити достатньо високий ступінь м'язової напруги і в той же час не викликати перенапруження учнів.

Для цього рекомендують використовувати неграничні обтяження з граничним числом повторень (до відмови). Для учнів I - XI класів величину обтяження підбирають так, щоб вона була не більше 50-60% від індивідуально максимальної, 60-75% для учнів V - IX класів і 75 - 80% для учнів X - XI класів [23]. При таких обтяженнях учень в змозі повторити їх в цілому підході в межах від 6 - 8 до 15-20 разів.

Використання граничних і близьких до них обтяжень відповідно до індивідуальних можливостей учня - може бути застосовано лише в заняттях з добре підготовленими юнаками старшого шкільного віку і не частіше 1-2 рази на місяць [22, 24].

При розвитку силової витривалості інтенсивність вправ складає 20 - 25% від максимальної сили, а саму вправу в середньому темпі виконують до повного стомлення. Учень виконує вправу 15-30 разів. Вправи для розвитку цього виду силових здібностей рекомендують давати у кінці основної частини уроку [22, 24, 26].

Кажучи про стратегію розвитку силових здібностей в шкільному віці, можна відзначити наступне: найбільша питома вага - не менше 50% - повинні складати вправи швидкісного і силового характеру. Потім динамічні вправи (у долаючих і поступливих режимах), засновані на виконанні неграничних обтяжень (від 50 - 60% до 75 - 80%) від індивідуального максимуму. І потім вправи для дії на силову витривалість і ізометричні [26].

### 1.3 Особливості вікового розвитку силових здібностей у дітей та підлітків

Від 7 до 18 років вікова зміна силових здібностей відбувається нерівномірно та індивідуально для окремих м'язових груп. Характерною особливістю вікового розвитку в молодшому шкільному віці є більш високий рівень розвитку сили м'язів тулуба в порівнянні з м'язами кінцівок. Звертає на себе увагу найбільш раннє зміцнення м'язів-згиначів верхніх кінцівок в порівнянні з розгиначами передпліччя, а сила м'язів-розгиначів вище сили їх антагоністів [27, 30].

На думку багатьох авторів [27, 30, 31] силова підготовка стимулює функції багатьох систем і органів, сприяє вияву інших рухових якостей, формуванню життєво важливих рухових навичок.

На необхідність виховання м'язової сили як чинника, сприяючого гармонійному розвитку зростаючого організму, вказували [22, 23, 29]. На їх думку, силова підготовка стимулює дієздатність тканин, систем і організму в цілому.

Більшість фахівців вважають, що силовій підготовці необхідно приділяти увагу вже в дитячому підлітковому віці [31, 32].

Шкільний вік найсприятливіший період для рухових якостей. Правда, природний приріст результатів на різних ступенях навчання в школі має свої особливості.

У хлопчиків до кінця перебування в школі сила основних м'язових груп збільшується у 2,6 - 3,2 рази. В окремих випадках приріст сили може бути ще більше [32].

У будь-якому шкільному віці є хороші передумови для розвитку сили. Збільшення сили м'язів в шкільному віці головним чином пов'язане з абсолютним і відносним збільшенням м'язової маси.

Так, якщо до кінця навчання в початковій школі частка м'язів в масі тіла складає близько 23 %, а в середньому шкільному віці збільшується до 33%, то до кінця навчання вона досягає 40 - 45%.

З питання про те, чи доцільно розвивати м'язову силу в заняттях з дітьми і підлітками, серед фахівців існує декілька точок зору.

Одні вважають, що приступати до систематичного виховання сили можна лише в юнацькому віці, інші наполягають на тому, що силовій підготовці необхідно відводити місце вже в дитячому і підлітковому віці. Тому необхідні дослідження по виявленню рівнів розвитку сили у різних вікових груп і експериментальні обґрунтування ефективних засобів виховання цієї фізичної якості.

Загальним висновком у всіх дослідженнях є те, що віковий розвиток різних м'язових груп відбувається нерівномірно, індивідуально і кожна з них в процесі онтогенезу проходить свій специфічний шлях розвитку.

Динаміка розвитку сили у хлопчиків характеризується прискореними темпами на етапі від 14 до 15 років. У дівчаток цей процес носить плавніший характер і до 15 років завершується [33].

Природний приріст сили обумовлюється різними фізіологічними механізмами: від 8 до 14 років переважним є механізм збільшення фізіологічного поперечника м'язів, а на етапі від 15 до 17 років приріст сили пов'язаний із збільшенням багатих енергією фосфатних з'єднань [33].

Найбільший приріст показників сили, що проявляється в різних рухах, має місце у віці від 11 до 16 років. Найбільші темпи приросту сили у підлітків у 13- 14 років та 16-18 років (у дівчат трохи раніше). Сила м'язів нижніх кінцівок більш інтенсивно зростає з 10 до 15 років, а станова – у 16- 18 років. Сила м'язів, які здійснюють розгинання тулуба та подошовне розгинання та згинання ступні досягає максимум у 16-літньому віці. Відносна сила збільшується у 7-11-літньому віці, у 12-13 років темпи розвитку відносної сили різко зменшуються [33, 35].

Помітні статеві відмінності у показниках м'язової сили між хлопчиками та дівчатками відзначаються з підліткового віку. У дівчаток суттєво нижче як абсолютні, так і відносні показники сили. Тому всі силові вправи необхідно дозувати для дівчаток більш суворо. Слід взяти до уваги статеві відмінності.

Статеві відмінності дають про себе знати і в розвитку мускулатури в старшому шкільному віці. Вага м'язів по відношенню до ваги тіла у дівчат приблизно на 13% менше, ніж у юнаків, а вага жирової тканини по відношенню до всього тіла у дівчат більше приблизно на 10%.

Продовжують зростати відмінності між дівчатами та юнаками і в показниках м'язової сили, тому що у дівчат м'язи тонші в них багато жирової тканини.

Приріст ваги тіла у дівчат більше, ніж приріст м'язової маси [35, 36].

Вибухова сила ніг у хлопчиків починає помітно прогресувати до 10 років. У дівчаток в цьому віці наголошується один з найбільших піків приросту сили ніг. До 14 років темпи приросту «вибухової сили» м'язів ніг і тулуба сповільнюються, а до 15 років знов наростають як у дівчаток, так і у хлопчиків [33].

За даними [35] сила м'язів тулуба збільшується від 8 до 17 років в 2,5 разу, темпи приросту цієї групи м'язів в різному віці не однаковий. Так, приріст сили м'язів тулуба у віці від 8 до 11 років складає 34,1 %, в середньому шкільному віці від 11 до 14 років - 31,6 % і в старшому віці від 14 до 17 років - 45,9 %. Спостерігаються достовірні відмінності в розвитку сили між всіма суміжними віками, за винятком віку від 8 до 9 років.

У дослідженнях [36] виявлена вікова динаміка сили і статичної витривалості м'язів у дівчаток 7-17 років. Зміна сили з 7 до 10 років несуттєва. Активне її зростання відмічене з 10 до 14 років, далі розвиток сили стабілізується.

Статична витривалість з 7 до 9 років залишається на одному рівні. З 9 до 13 років спостерігається різкий скачок в її розвитку. Після 13 років намічається тенденція до зниження цього показника [36].

Сила і статична витривалість м'язів залежить від ступеня статевої зрілості. Дівчата одного ступеня статевої зрілості, але різного паспортного віку, не мають суттєвих відмінностей в силі і статичній витривалості. Сила м'язів із збільшенням статевої зрілості наростає у дівчат різного віку, а статична витривалість м'язів суттєво знижується в 13 років від I до III ступеня статевої зрілості і в 14 років від II до III ступені.

За даними Л.А. Леонової [38] показники абсолютної сили м'язів у хлопчиків шкільного віку збільшуються від 8 до 14 років (невелике зниження з 10 до 11 років), після 14 років показники абсолютної сили м'язів припиняються. Найбільші темпи приросту виявлені в середньому шкільному віці.

Так, від 8 до 11 років приріст складає 5%, від 11 до 14 років - 30%, а від 14 до 17 років темп приросту знижується до 6% [38].

Таким чином, аналіз літератури і дані дослідження переконують в тому, що силові характеристики розвиваються в тісній взаємодії з перетвореннями м'язової системи людини і, помітно відрізняючись по ритму і темпам розвитку у чоловіків і жінок, проте, мають загальні риси: нерівномірність розвитку, наявність періодів інтенсивного і сповільненого розвитку, прискорення темпів зростання силових якостей в окремі періоди життя.

#### 1.4 Сенситивні періоди розвитку фізичних якостей у дітей шкільного віку

Виховання фізичних якостей дітей, шкільного віку - важливий педагогічний процес, ефективність якого значною мірою залежить від вивчення закономірностей вікового природного розвитку сили, витривалості,

швидкості тощо.

Як показують наукові дослідження [39, 40], однією із закономірностей вікового росту фізичних здібностей є нерівномірний його характер, з чітко вираженими так званими «сенситивними» періодами - періодами формування та найефективнішого удосконалення системи організму, які впливають на кількісний бік рухового апарату.

Знання сенситивних періодів дає можливість на практиці розв'язати важливе питання виховання фізичних здібностей - визначити обсяг навантаження для різних вікових груп і підлітків [41].

За даними [4, 36] співпадання у часі акцентованих педагогічних впливів з періодами найефективнішого розвитку фізичних здібностей дозволяє суттєво підвищити рівень їх розвитку, причому тим значніше, чим вище виявились онтогенетичні темпи вікового розвитку фізичних здібностей школярів.

Силові здібності є одним з компонентів структури рухової функції людини. Силу людини можна визначити як здатність долати зовнішній опір за допомогою м'язових зусиль [43, 44].

Віковому розвитку сили різних груп м'язів присвячено багато досліджень [1, 36, 45, 46].

Існують різні думки і трактування щодо того, в якому віці доцільніше підвищувати обсяг силового навантаження, а в якому - знижувати його [39].

Більш авторів вважає, що найвищі темпи приросту сили кисті та станової сили припадає на середній шкільний вік [38, 40, 46].

Поряд з цим є дані іншого характеру. Які звертають увагу на більш високі темпи розвитку цієї здібності, починаючи з молодшого і до середнього шкільного віку [35, 45].

Загальним висновком з усіх досліджень [3, 36, 38, 45] є те, що віковий розвиток різних м'язових груп відбувається нерівномірно, індивідуально і кожна з них у процесі онтогенезу проходить свій специфічний шлях розвитку.

У дослідженнях [4, 37, 42], які проводилися в кілька етапів, була використана теоретична концепція про так звані сенситивні, чуттєві періоди - якщо здібність набирає природнього розвитку, ми повинні збільшувати ті засоби, які стимулюють цей розвиток.

У підлітковому віці поряд із зростанням темпів приросту фізичних здібностей спостерігаються незначні зниження активності систем, які впливають на розвиток швидко-силових, швидкісних та інших здібностей. Винятком становить рухливість у суглобах, яка пройшла сенситивний період у попередньому віковому періоді [47].

В практиці фізичного виховання слід враховувати і те що сенситивні періоди м'язової сили у хлопчиків та дівчат не збігаються [38, 39].

Віковий період від 9-10 до 16-17 років характеризується найвищими темпами приросту абсолютної сили м'язів, у подальшому темпи зростання сили поступово уповільнюються, але сила продовжує зростати, і максимальних показників абсолютної сили люди досягають в середньому у 25-30 років [1, 3].

Найвищі темпи приросту швидко-силових можливостей спостерігаються у дівчат від 10 до 11, а у хлопців від 10 до 11 та від 13 до 15 років [39, 41].

В середньому віці спостерігається уповільнення загальної витривалості. У дівчат віком від 8 до 13 років цей показник неухильно зростає, а після 14 років - різко знижується. Крім загальної витривалості, існує ще статична, яка також зазнає певних змін залежно від віку.

З методів визначення статичної витривалості велике поширення дістав метод вимірювання її на певному силовому рівні [48]. Більшість дослідників спостерігала найвищий приріст часу підтримання статичного зусилля згиначів кисті в молодшому шкільному віці [48].

Так, статична витривалість кисті у хлопчиків 8-11 років зростає на 75,5%, у середньому від 11 до 14 років на 11,4%, а в старшому на 10,4%.

Витривалість м'язів до статичних зусиль можна також визначити

зміною часу, протягом якого діти різного віку можуть утримувати основні гімнастичні пози - вис і упори. Максимальний час утримання пози «вис» у хлопчиків відмічено в 14-річному віці, а у дівчат - в 11 років. Час максимального утримання ноги «упор» зростає у хлопчиків до 16 років, а у дівчат до 14 років, подальше приріст уповільнюється [46, 48].

Статична витривалість м'язів спини у дівчат активно збільшується в 11-12 і в 13-14 років, у хлопчиків - тільки в предпубертатному періоді, від 8 до 11 років [48, 49].

Найбільша кількість сенсорних зон спостерігається в розвитку гнучкості. Обсяг засобів може бути збільшений для хлопчиків віком від 9 до 11 і від 14 до 15 років, а для дівчаток - від 9 до 12, від 13 до 14 і від 16 до 17 років [4, 37, 42].

Що стосується чуттєвих зон у розвитку спритності, то їх у хлопчиків чотири, у дівчаток - п'ять. Завдяки цьому у вихованні спритності можна застосовувати великі обсяги засобів для хлопчиків у 8-9 і 11-13 років і для дівчаток 10-12, 14-15 років.

Таким чином, сенсорними періодами розвитку силових здібностей є: власні силові здібності – 11-12, 16-17 років (дівчата), 10-11, 13-14, 16-17 років (хлопчики); швидко-силові здібності – 9-10, 12-14 років (дівчата), 10-11, 14-16 років (хлопчики) [50].

Наявність сенсорних періодів (критичні) є особливістю вікового розвитку рухових здібностей, під час яких спостерігається найбільший розвиток тієї або іншої функції за умови спрямованого впливу.

### 1.5 Методичні умови з розвитку сили у дітей та підлітків

Методичні умови розвитку сили у дітей наступні:

1. Перед виконанням вправ на силу необхідно добре розім'ятися і зберігати організм у теплі протягом усього заняття.

2. Збільшення величини обтяжень та загальний обсяг силових



навантажень слід робити поступово, особливо на початкових етапах занять силовими вправами.

3. Добір нових силових вправ має здійснюватись через добре засвоєння їх техніки з обачливим визначенням величини обтяжень.

4. На початкових етапах силової підготовки розвиток усіх скелетних м'язів слід здійснювати гармонійно.

5. Під час виконання силових вправ з неграничними обтяженнями дихання затримувати не слід.

6. Для зменшення навантаження на хребет слід користуватися спеціальним важкоатлетичним поясом, а в інтервалах відпочинку між серіями вправ виконувати виси.

7. Щоб уникнути травм хребта, необхідно систематично зміцнювати м'язи живота та тулуба.

8. Пряме положення хребта є найбільш зручним при виконанні вправ, що діють на нього.

9. Треба знати, що найбільшу рухливість у колінних суглобах при виконанні присідань з обтяженнями забезпечує зручне вихідне положення ступень.

10. Щоб запобігти перенапруженню серцево-судинної системи, не слід робити глибокий вдих перед натужуванням. Найбільш оптимальний напіввдих повинен становити 60-70% глибокого вдиху.

11. В інтервалах відпочинку між силовими вправами слід виконувати вправи на розтягування. Амплітуда рухів повинна бути на 10-12% меншою за максимальну у відповідному суглобі.

12. За відчуття болю або поколювання у м'язах, зв'язках, сухожиллях чи суглобах слід негайно припинити виконання відповідної вправи.

13. Заняття треба починати з фізичних вправ для більш дрібних груп м'язів.

14. У силових вправах із предметами варто застосовувати різноманітні хвати для уникнення травм рук.

15. Вправи з граничними і біляграничними обтяженнями виконувати треба на жорсткій опорі [51].

Таким чином, щоб уникнути небажаних явищ при виконанні силових вправ треба дотримуватися методичних умов та правил.

## 2 ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Завдання дослідження

Для досягнення мети дослідження були сформульовані наступні завдання:

1. Визначити показники розвитку силових здібностей у хлопців віком від 11 до 14 років.
2. Виявити та охарактеризувати вікові темпи приросту силових здібностей різних м'язових груп хлопців від 11 до 14 років.
3. З'ясувати найбільший приріст в показниках силових здібностях хлопців від 11 до 14 років.

### 2.2 Методи дослідження

В роботі були використані наступні методи дослідження:

1. Теоретичний аналіз науково-методичної літератури з розвитку силових здібностей дітей та підлітків.

Виховання фізичних здібностей дітей та підлітків - важливий педагогічний процес, ефективність якого значною мірою залежить від вивчення закономірностей вікового природного розвитку фізичних якостей.

Як показують наукові дослідження [1, 2, 3, 7], однією із закономірностей вікового розвитку фізичних здібностей є нерівномірний його характер, з чітко вираженими сенситивними періодами - періодами формування та найефективнішого удосконалення систем організму.

Знання цих періодів дає можливість на практиці розв'язувати важливе питання виховання фізичних здібностей - визначати обсяг навантаження для різних вікових груп дітей і підлітків. Спостерігаючи вікову динаміку рухових здібностей слід урахувувати у процесі фізичного виховання.

2. Тестування розвитку силових здібностей різних груп м'язів

хлопчиків проводилось за допомогою тестів, які характеризували прояв сили і рекомендовані Сергієнко Л.П. [5] та Романенко В.О. [47]:

1. Кистьова динамометрія (права), кг;
2. Згинання-розгинання рук в упорі лежачи, разів;
3. Піднімання тулуба всід за 1 хв. із положення лежачі на спині, руки за головою, ноги прямі, , разів;
4. Стрибок вгору, см;
5. Вис на зігнутих руках, сек;
6. Утримання прямих ніг від підлоги на висоті 25 см, у положенні лежачи на спині, сек.

3. Для визначення гетерохронії в розвитку силових здібностей використовували запропонований В.І. Ляхом [6] методичний підхід, що передбачав: установлення різниці між результатами, отриманими в найближчі вікові відрізки, тобто між 11 і 12 роками, 12 і 13 роками; 13 і 14 роками; потім установлення загальної різниці, тобто між 11 і 14 роками.

Вікові темпи приросту силових здібностей розраховували у відсотках.

4. Розвиток сили різних м'язових груп хлопчиків від 11 до 14 років визначали за темпами приросту в показниках, за методикою І.В. Ляха.

Високий темп – приріст результатів становив більше 10,0%; середній приріст – 7,5-9,9%; низький – 5,0-7,4%; субкритичний період – менш 0 і від 0 до 4,9%.

5. Методи математичної статистики. Обраховувались наступні показники: середня арифметична величина (M); середнє квадратичне відхилення ( $\sigma$ ); помилка середньої арифметичної величини (m); критерій вірогідності відмінностей (t).

### 2.3 Організація дослідження

Для розв'язання поставлених завдань нами було протестоване 60 хлопців віком 11 років - 15 чол., віком 12 років - 16 чол., віком 13 років - 15

чол., віком 14 років - 14 чоловіків.

Тестування проводилось у КЗ ЗСО Новоіванівської ЗОШ I-III ступенів Нікопольського району Дніпропетровської області один раз на рік у березні-квітні 2019 року.

Всі учні за станом здоров'я відносились до основної групи здоров'я. Тестування силових здібностей проводилось на уроках фізичної культури, вчитель Ковальов Олександр Сергійович.

### 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Отримані показники прояву силових здібностей хлопців 11-14 років мають загальну тенденцію до накопичення силового потенціалу від віку до віку. Але різні групи м'язів та прояв силових здібностей при цьому мають різну динаміку. У хлопців 11-14 років рівень розвитку сили різний і змінюється у зв'язку з ростом і розвитком організму підлітків.

Так, силові здібності прояву м'язами правої кисті у хлопців в 11 років становлять -  $15,2 \pm 0,26$  кг, у 12 років -  $16,2 \pm 0,87$  кг, у 13 років -  $18,6 \pm 0,92$  кг та у 14 років -  $26,5 \pm 1,46$  кг.

В показниках хлопців від 11 до 13 років відмічена тенденція до підвищення прояву сили м'язів (правої). Достовірне вірогідне зростання цього показника спостерігається від 13 до 14 років ( $t=4,57$ ) (табл. 3.1; рис. 3.1).

Розглядаючи динаміку прояву сили за показником згинання і розгинання рук в упорі, лежачи, спостерігаємо, що відбувається підвищення у віці 11 років ( $17,8 \pm 1,30$  разів) і незначне зниження показника у віці 12 років ( $15,0 \pm 1,53$  рази,  $t=1,4$ ). У віці 13 та 14 років у хлопців показник згинання і розгинання рук в упорі вірогідно зростає ( $22,3 \pm 0,77$  раз та  $29,2 \pm 1,36$  разів), між показниками хлопців 13-14 років відзначаються вірогідні відмінності ( $t=4,42$ ) (табл. 3.1; рис. 3.2).

Аналізуючи динаміку прояву силових здібностей за показником динамічної сили - піднімання тулуба всід із положення лежачи за 1 хв. у хлопців віком від 11 до 14 років спостерігаємо, що у віці від 11 до 12 років зростання показників носили недостовірний характер ( $t=0,48$ ).

Вірогідні відмінності у розвитку сили спостерігалися у віці від 12 до 13 років ( $t=3,81$ ) та у віці від 13 до 14 років ( $t=5,45$ ) (табл. 3.1; рис. 3.2).

Так, піднімання тулуба із положення лежачи всід за 1 хв. у хлопців 11 років становило -  $33,3 \pm 1,69$  раз, у 12 років -  $34,5 \pm 1,80$  раз, у віці 13 років -  $44,1 \pm 1,77$  та у віці 14 років -  $57,9 \pm 1,81$  рази.

Таблиця 3.1

Показники силових здібностей різних м'язових груп хлопців від 11 до 14 років ( $M \pm m, t$ )

Показники силових здібностей	Вік (роки)			
	11 років (n=15)	12 років (n=16)	13 років (n=15)	14 років (n=14)
1. Кистьова динамометрія (правої), кг	15,2±0,26	16,2±0,87	18,6±26,5	26,5±1,46*
	t=1,09		t=1,89	t=4,57
2. Згинання-розгинання рук в упорі лежачи, разів	17,8±1,30	15,0±1,53	22,3±0,77*	29,2±1,36*
	t=1,4		t=4,27	t=4,42
3. Піднімання тулуба всід за 1 хв, разів	33,3±1,69	34,5±1,80	44,1±1,77*	57,9±1,81*
	t=0,48		t=3,81	t=5,45
4. Стрибок угору, см	29,5±0,84	32,5±0,80*	33,9±0,40	36,0±0,70*
	t=2,59		t=1,57	t=2,59
5. Вис на зігнутих руках, сек	14,4±1,93	15,0±1,46	14,3±1,54	19,9±2,04*
	t=0,25		t=0,33	t=2,2
6. Утримання прямих ніг на висоті 25 см від полу, сек	13,3±4,2	15,8±1,4	13,5±1,1	16,0±0,9
	t=0,56		t=1,29	t=1,76

Примітка: \*/ статистично вірогідні розрізнення

Таблиця 3.2

Вікові темпи абсолютного і відносного приросту силових здібностей у школярів від 11 до 14 років  
(у % до попереднього віку)

Показники силових здібностей	Вік							
	11-12 років		12-13 років		13-14 років		11-14 років	
	абсолютний приріст	відносний приріст	абсолютний приріст	відносний приріст	абсолютний приріст	відносний приріст	абсолютний приріст	відносний приріст
1. Сила м'язів кисті (кистьова динамометрія (права), кг)	1,0	6,58	2,4	14,8	7,9	42,5*	11,3	74,3*
2. Сила згиначів і розгиначів передпліччя (згинання-розгинання рук в упорі лежачи, разів)	-2,8	-15,7	7,3	48,7*	6,9	30,9*	11,4	64,0*
3. Сила розгиначів тулуба (піднімання тулуба всід за 1 хв, разів)	1,2	3,60	9,6	27,8*	13,8	31,3*	24,6	73,9*
4. Вибухова сила (стрибок угору, см)	3,0	10,2*	1,4	4,31	2,1	6,19*	6,5	22,0*
5. Сила витривалості згиначів плеча (вис на зігнутих руках, сек)	0,6	4,16	-0,7	-4,67	5,6	39,2*	5,5	38,2
6. Сила м'язів нижніх кінцівок (утримання прямих ніг на висоті 25 см від підлоги, сек)	2,5	18,8	-2,3	-14,5	2,5	18,5	2,7	20,3

Примітка: \*/ статистично вірогідні розрізнення



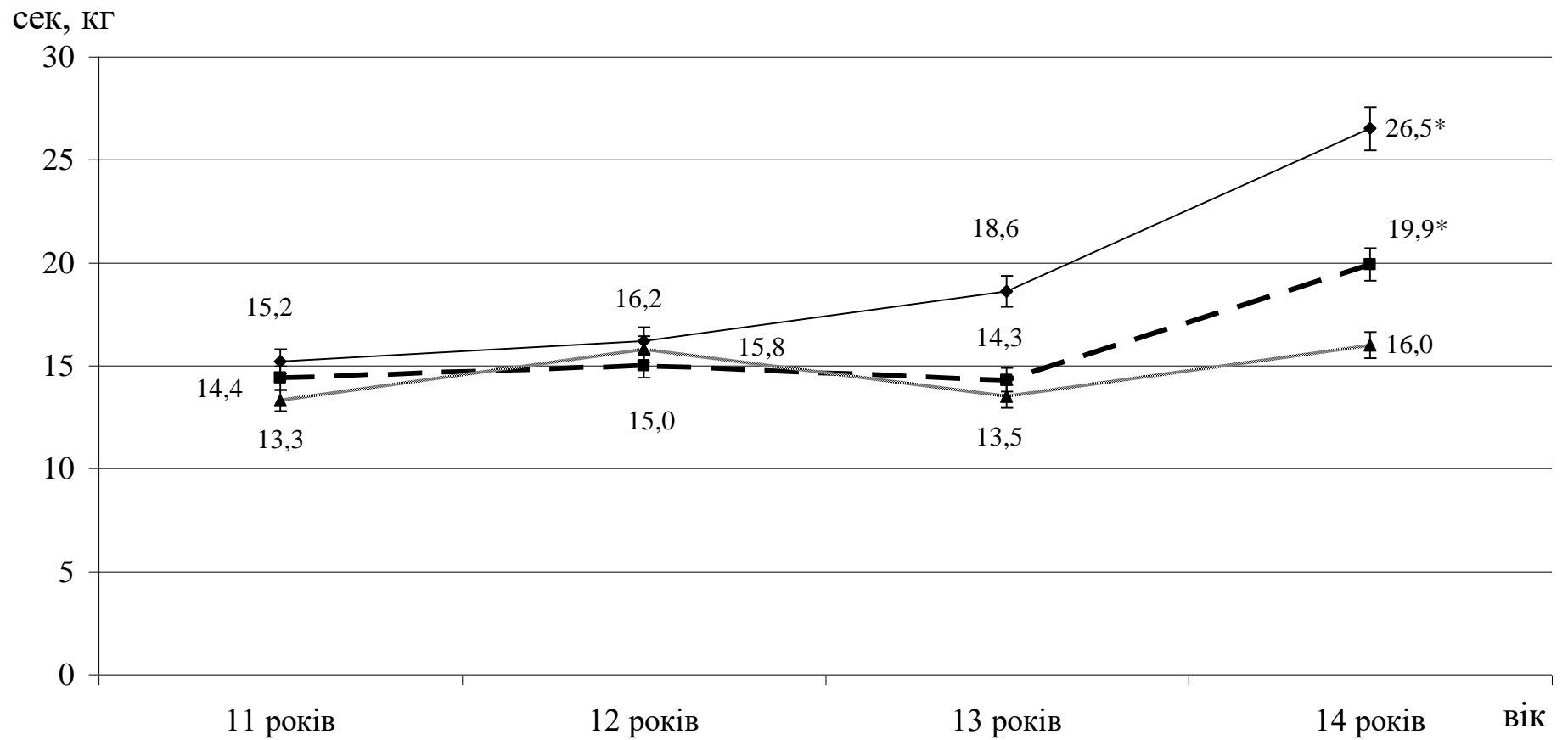
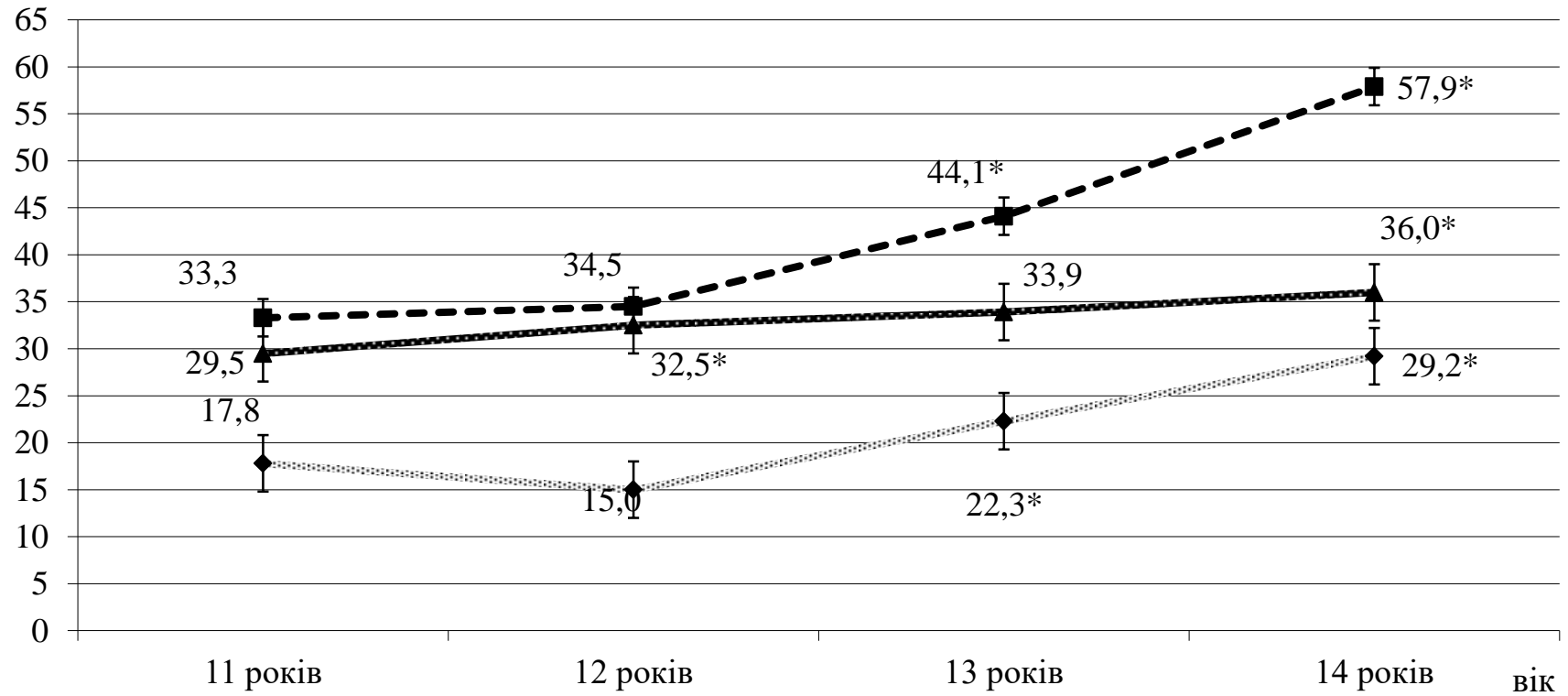


Рис. 3.1 Показники силових здібностей хлопців від 11 до 14 років

Примітки:     ◆— Кистьова динамометрія (правої), кг  
                   ■— Вис на зігнутих руках, сек  
                   ▲— Утримання прямих ніг на висоті 25 см від підлоги, сек

\*/ вірогідне підвищення силових показників

см, разів



Примітки:

\*/ вірогідне підвищення силових показників

◆ згинання-розгинання рук в упорі лежачи, разів

■ Піднімання тулуба всід за 1 хв, разів

▲ Стрибок угору, см

Рис. 3.2 Динаміка силових здібностей хлопців від 11 до 14 років

При аналізі показників вибухової сили у хлопців від 11 до 14 років відзначаються поступальні зміни, які залежать від віку хлопців.

Так, висота стрибка вгору з місця у хлопців з роками підвищується у 11 років становила -  $29,5 \pm 0,84$  см, у 12 років -  $32,5 \pm 0,80$  см, у 13 років -  $33,9 \pm 0,40$  см та у 14 років -  $36,0 \pm 0,70$  см.

Вірогідні відмінності у показниках вибухової сили зафіксовані у хлопців віком 11-12 років ( $t=2,59$ ) та 13-14 років ( $t=2,59$ ) (табл. 3.1; рис. 3.2).

Аналізуючи силу м'язів верхнього плечового поясу в прояві силової витривалості та статичного зусилля дає підставу стверджувати, що силовий потенціал цих м'язів з віком хлопців від 11 до 14 років змінюється нерівномірно.

Так, у віці від 11 до 12 років силова витривалість, за абсолютними показниками, дещо підвищується від  $14,4 \pm 1,93$  до  $15,0 \pm 1,46$  сек, но недостовірно ( $t=0,25$ ), у віці від 12 до 13 років показники навіть незначно знижуються ( $t=0,33$ ) від  $15,0 \pm 1,46$  сек до  $14,3 \pm 1,54$  сек, у віці від 13 до 14 років показники значно зростають від  $14,3 \pm 1,54$  сек до  $19,9 \pm 2,04$  сек ( $t=2,20$ ) (табл. 3.1; рис. 3.1).

Аналіз показників статичної сили м'язів нижніх кінцівок від 11 до 14 років зростає при незначному зниженню у віці 13 – річних хлопчиків.

Так, у 11 років результат становив -  $13,3 \pm 4,2$  сек, у 12 років він дорівнював -  $15,8 \pm 1,4$  сек, у 13 років -  $13,5 \pm 1,1$ , у 14 років -  $16,0 \pm 0,9$  сек (табл. 3.1; рис. 3.1).

В показниках прояву силових здібностей м'язів нижніх кінцівок вірогідного зниження або підвищення не зафіксовано у хлопців віком від 11 до 14 років (табл. 3.1; рис. 3.1).

Таким чином, в показниках різних видів випробувань силових здібностей у хлопців віком від 11 до 14 років простежувалась різна їх динаміка прояву.

Динаміка розвитку силових здібностей 11-14 - річних хлопців показала, що найкращі періоди розвитку сили м'язів кисті спостерігаються у віці 14

років; сила м'язів верхнього плечового поясу у віці 13-14 років; прояв сили м'язів тулуба у віці 13-14 років; прояв вибухової сили та статичної силової витривалості припадає на вік 14-річних хлопців (табл. 3.1; рис. 3.1; 3.2).

Аналізуючи вікові темпи приросту силових здібностей у хлопців від 11 до 14 років слід зазначити, що виявлені дані темпів вікового розвитку силових здібностей допоможуть вчителям комплексно спланувати виховання їх у будь-якому віковому періоді.

За період з 11 до 14 років у хлопців віковий розвиток сили різних м'язових груп проходить нерівномірно. Для м'язів кисті характерно підвищення абсолютного показника. У хлопців у віці від 11 до 14 років суттєвий приріст сили зростає на 74,3% ( $t=7,63$ ). Найбільший приріст сили м'язів в кисті у хлопців зростає від 13 до 14 років, на 42,3% ( $t=4,54$ ).

Сила згиначів і розгиначів передпліччя зростає нерівномірно у хлопців з 11 до 14 років. Найвищі темпи проросту сили припадають на вік від 12 до 13 років - 48,7% ( $t=4,27$ ), а на вік від 13 до 14 років на 30,9% ( $t=4,42$ ). Сила цієї групи м'язів у віці від 11 до 14 років зростає на 64% ( $t=6,06$ ).

Аналіз показав, що у всіх вікових періодах (за винятком віку 11-12 років) є вірогідні відмінності. Це говорить не тільки про істотній щорічний приріст сили, але і є підставою для включення вправ на розвиток сили згиначів передпліччя, в заняття усіх вікових груп, за винятком хлопців віком 11-12 років (табл. 3.2; рис. 3.3).

Сила розгиначів тулуба від 11 до 14 років зростає на 73,9% ( $t=9,92$ ). Темпи розвитку цієї групи м'язів у хлопців віком від 11 до 14 років не однакові.

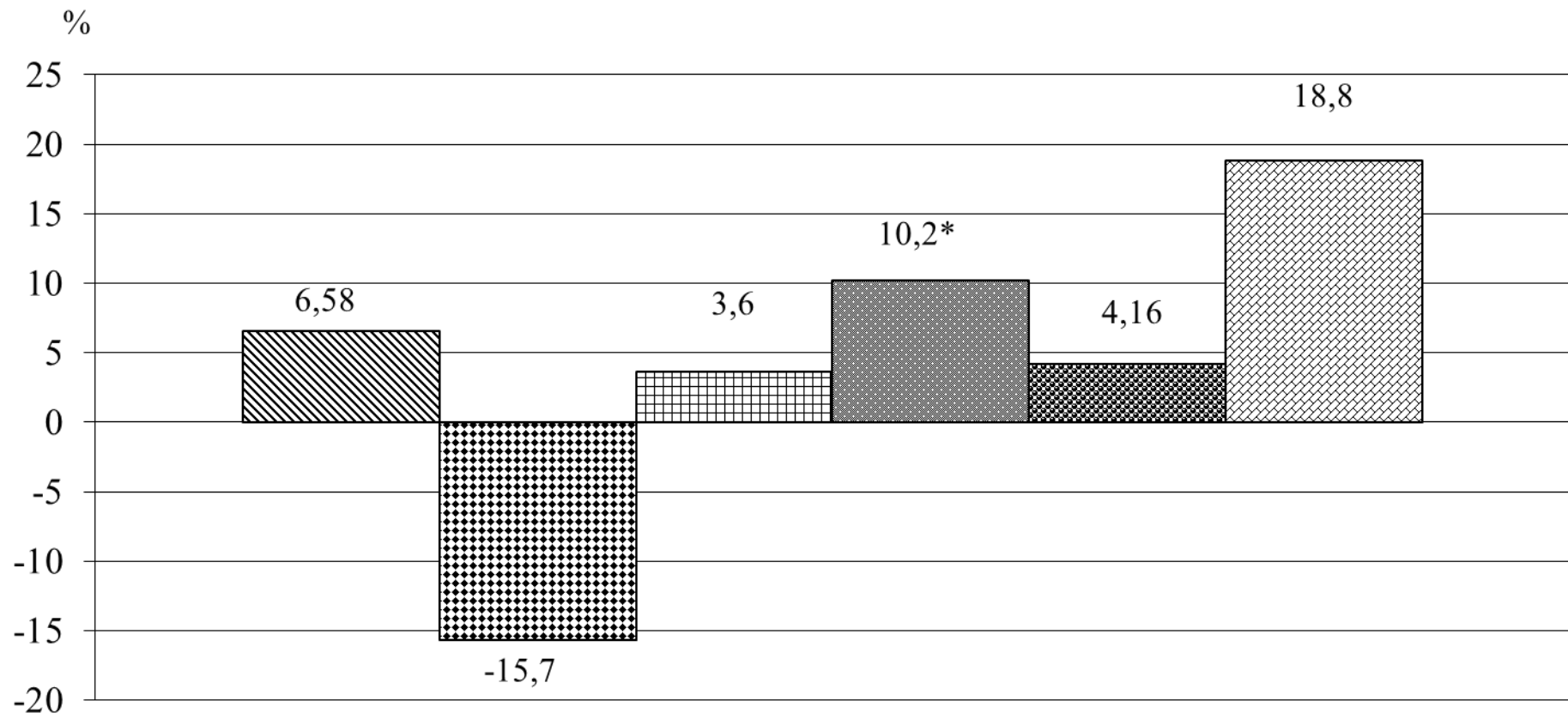
Так, приріст сили м'язів розгиначів тулуба у віці від 11 до 12 років становить - 3,6% ( $t=0,48$ ), у віці від 12 до 13 років - 27,8% ( $t=3,81$ ), у віці від 13 до 14 років - 31,3% ( $t=5,45$ ). Вірогідність спостерігається у розвитку сили між хлопчиками 12-13 та 13-14 роками, за винятком віку від 11 до 12 років (табл. 3.2; рис. 3.3; 3.4; 3.5).

Таблиця 3.3

Вікові періоди найбільшого приросту сили основних м'язових груп у хлопців 11-14 років (%)

Види силових здібностей	Вік (роки)			
	Від 11 до 12 років	Від 12 до 13 років	Від 13 до 14 років	Від 11 до 14 років
1. Сила м'язів кисті	-	14,8	42,5*	74,3*
2. Сила згиначів та розгиначів передпліччя	-	48,7*	30,9*	64,0*
3. Сила розгиначів тулуба	-	27,8*	31,3*	73,9*
4. Вибухова сила	10,2*	-	-	22,0*
5. Сила згиначів передпліччя	-	-	39,2*	38,2
6. Сила м'язів нижніх кінцівок	18,8	-	18,5	20,3

Примітка: \*/ вірогідність розрізень



▨ Сила м'язів кисті

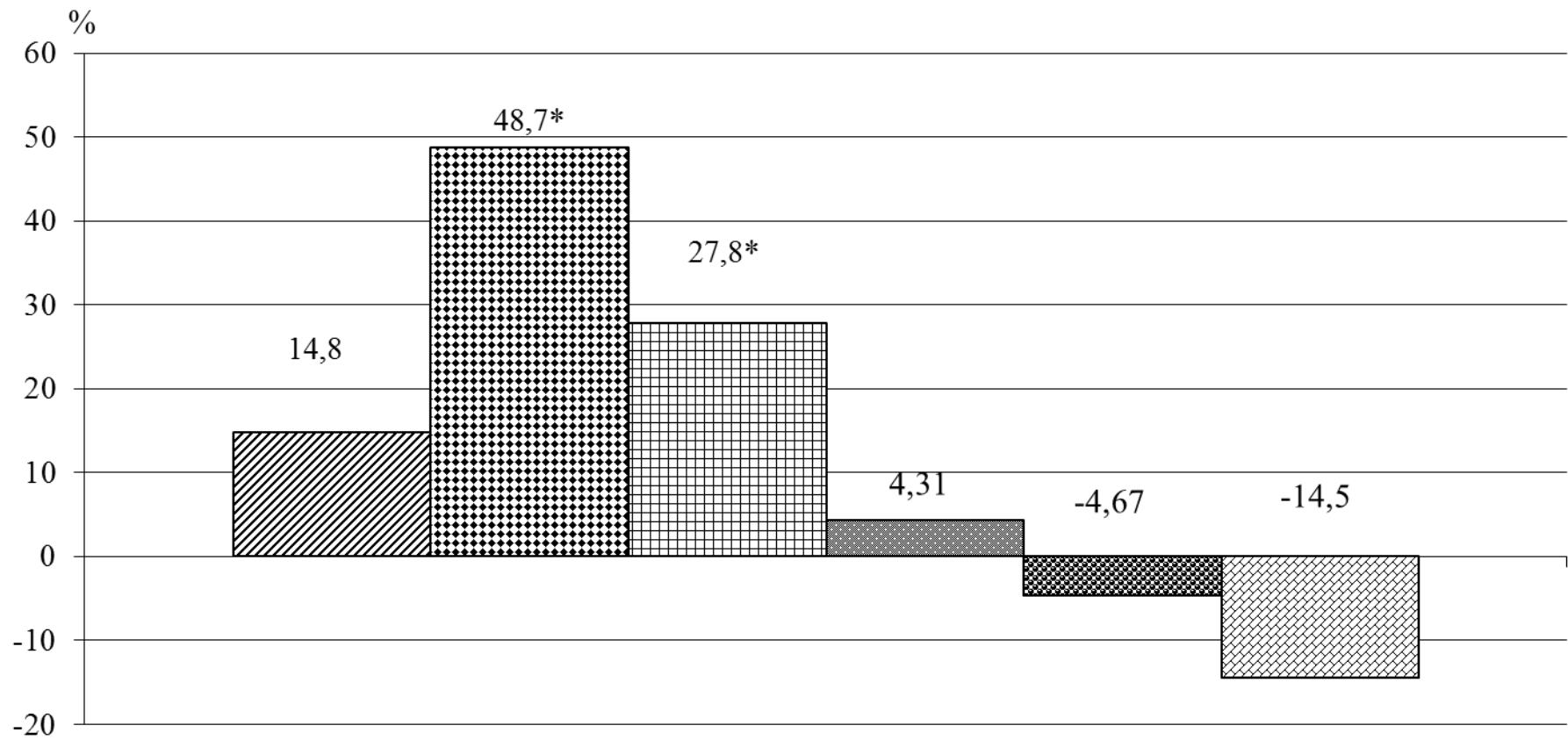
▤ Сила розгиначів тулуба

▩ Сила згиначів передпліччя

▧ Сила згиначів і розгиначів передпліччя

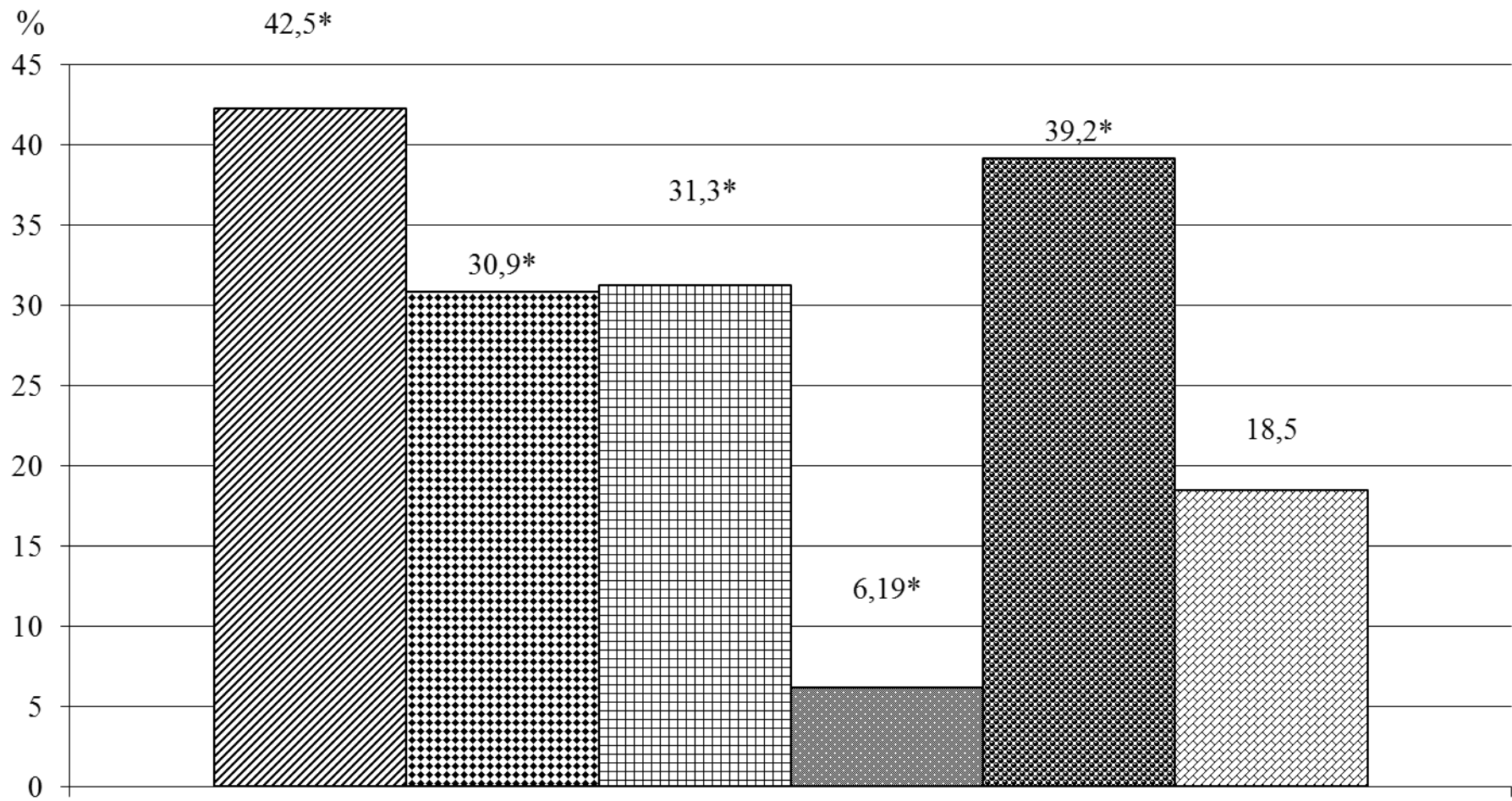
▦ Вибухова сила

▨ Сила м'язів нижніх кінцівок



- ▨ Сила м'язів кисті
- ▩ Сила розгиначів тулуба
- ▤ Сила згиначів передпліччя

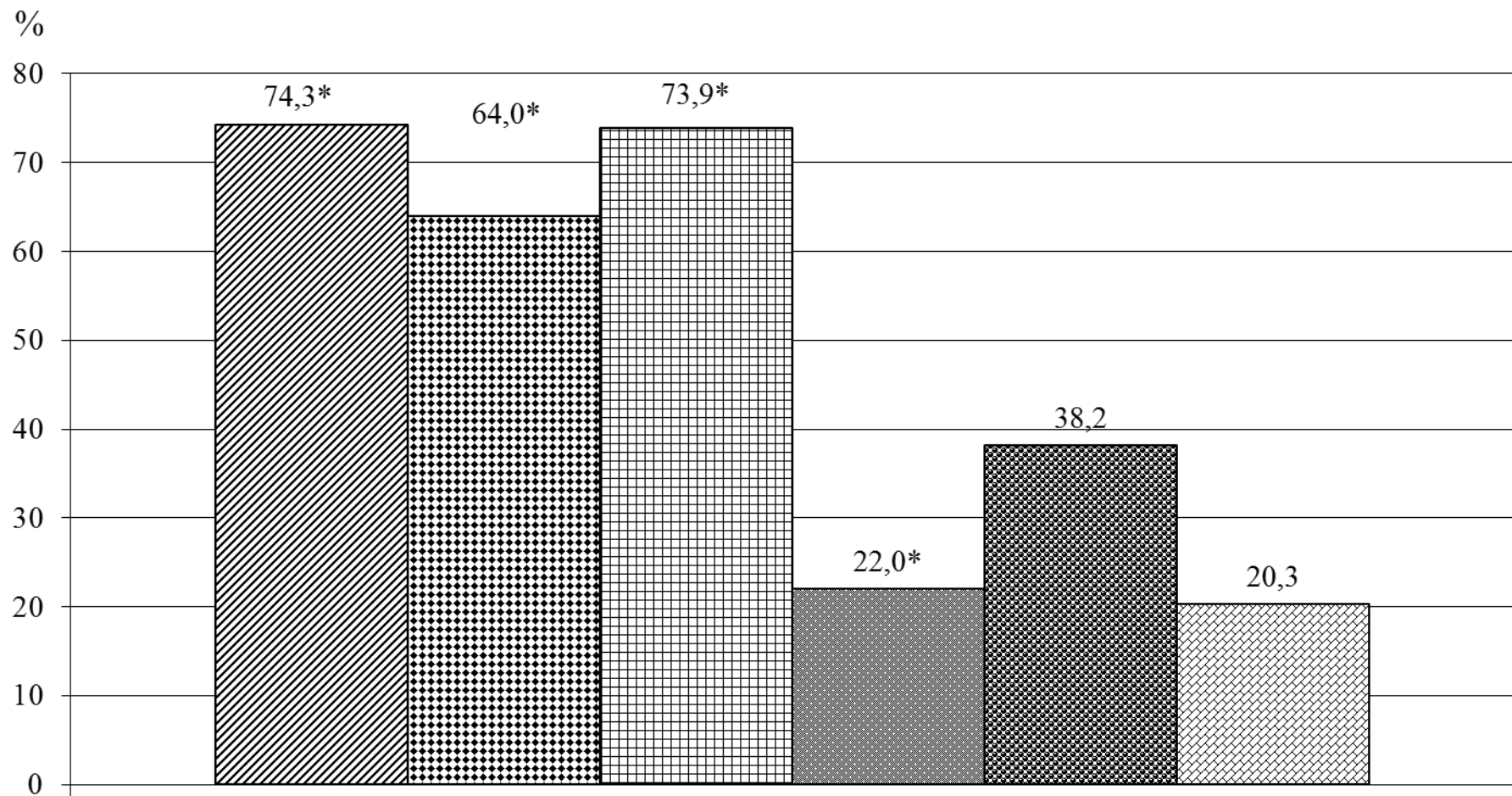
- ▣ Сила згиначів і розгиначів передпліччя
- Вибухова сила
- ▧ Сила м'язів нижніх кінцівок



▨ Сила м'язів кисті  
 ▤ Сила розгиначів тулуба  
 ▩ Сила згиначів передпліччя

▩ Сила згиначів і розгиначів передпліччя  
 ■ Вибухова сила  
 ▨ Сила м'язів нижніх кінцівок





▨ Сила м'язів кисті  
 ▩ Сила розгиначів тулуба  
 ▤ Сила згиначів передпліччя

▦ Сила згиначів і розгиначів передпліччя  
 ▧ Вибухова сила  
 ▨ Сила м'язів нижніх кінцівок

При аналізі показників приросту вибухової сили хлопців від 11 до 14 років відзначаються поступальні зміни, які залежать від віку.

Вірогідний приріст вибухової сили у хлопців зафіксован у віці від 11 до 12 років - 10,2% ( $t=2,59$ ) та від 13 до 14 років - 6,19% ( $t=2,59$ ).

За період від 11 до 14 років приріст вибухової сили у хлопців зріс на 22% ( $t=5,96$ ). Абсолютний приріст даної силової здібності між віковими групами хлопців від 11 до 12, від 12 до 13 та від 13 до 14 роках відносно невеликий (3,0 см; 1,4 см; 2,1 см) (табл. 3.2; рис. 3.3; 3.4; 3.5).

Приріст показників сили згиначів передпліччя за період від 11 до 14 років у хлопців зріс на 38,2%. Найвищі темпи приросту сили припадають на вік від 13 до 14 років і становлять 39,2% ( $t=2,2$ ).

У віці від 12 до 13 років темпи приросту сили згиначів передпліччя зменшуються на 4,67% (табл. 3.2).

Тому вправи для розвитку сили у згинанні і розгинанні рук у хлопців слід проводити у віці 11-12 років, 13-14 років і знижувати обсяг навантаження у віці від 12 до 13 років, де зафіксовані темпи зниження розвитку цієї силової здібності.

За віковий період від 11 до 14 років статична сила м'язів нижніх кінцівок змінювалась аналогічно показників силової витривалості рук.

За період від 11 до 14 років приріст сили м'язів нижніх кінцівок зріс на 20,3%. Вірогідного приросту у зростанні сили виявлено не було між віковими групами хлопців, а у віці від 12 до 13 років приріст знижувався на 14,5% (табл. 3.2; рис. 3.3; 3.4; 3.5).

Результати дослідження динаміки силових здібностей різних м'язових груп у хлопців віком від 11 до 14 років свідчать, що найбільший сприятливий період у розвитку сили м'язів кисті, за показниками динамометрії (правої) є вік від 13 до 14 років; у розвитку сили згиначів та розгиначів передпліччя та тулубу сприятливими періодами розвитку є вік від 12 до 13 років і від 13 до 14 років; у розвитку вибухової сили при виконанні стрибка вгору збільшення темпів приросту спостерігаються у періоди від 11 до 12 років, та від 13 до 14

років; найбільш помітне зростання і сприятливий період розвитку м'язів сили згиначів передпліччя спостерігається у віці 13-14 років; сприятливим періодом у розвитку м'язів нижніх кінцівок у хлопців від 11 до 14 років є період з 11 до 12 років та з 13 до 14 років (табл. 3.3).

Таким чином, отримані дані силових здібностей хлопчиків 11-14 років показують, що у віковому розвитку спостерігаються спади, погіршення показників, а їх динаміка носить хвилеподібний характер. У періодах де спостерігається зниження силових здібностей хлопчиків треба зменшувати обсяг роботи за рахунок планування і використання вправ іншої спрямованості - швидкісно-силові, швидкісні, силові.

Отримані нами показники силових здібностей хлопців 11-14 років не узгоджуються з даними Шварц В.Б. [40], в тому, що найвищий показник приросту м'язової сили дітей відзначається від 11 до 12-річного віку.

Наші дані цей період визначають як період різного темпу прояву силових здібностей. У силі м'язів кисті (низький темп приросту); а у силі згиначів і розгиначів передпліччя; у силі розгиначів тулуба та у силі згиначів передпліччя (субкритичній періоди розвитку).

За нашими даними віковий період у хлопчиків від 13 до 14 років є найсприятливішим у прирості м'язової сили (м'язів кисті, сили згиначів-розгиначів передпліччя, тулуба та сили м'язів нижніх кінцівок) де приріст результатів мав високі темпи розвитку (табл. 3.3). Наші дані певною мірою збігаються з показниками А.А. Гужаловського [41] і Волкова Л.В. [2].

## ВИСНОВКИ

1. Виявлені показники різних видів силових здібностей хлопчиків у віці від 11 до 14 років мають відмінності і різну динаміку їх прояву.
2. За період з 11 до 14 років у хлопчиків розвиток сили різних м'язових груп відбувається нерівномірно.
3. Силові можливості хлопчиків з віком поступово підвищуються, особливо інтенсивно у період з 13 до 14 років.
4. Отримані власні дані силових здібностей хлопчиків 11-14 років не узгоджуються з даними літератури, які вказують, що найвищий приріст м'язової сили спостерігається у дітей від 11 до 12 років.
5. Найбільш сприятливим віковим періодом у розвитку різних видів силових здібностей хлопчиків є період від 13 до 14 років (сила м'язів кисті, сила згиначів-розгиначів передпліччя, тулуба, сила м'язів нижніх кінцівок).
6. Встановлено, що в період між 11 і 14 роками у хлопців з розвитку різних видів силових здібностей відзначається періодами високого, середнього, низького темпу, впродовж яких показники погіршуються чи зазнають незначних змін.
7. Одержана оцінка силових здібностей основних м'язових груп у учнів від 11 до 14 років відповідно до вікових періодів їх розвитку може бути використана для удосконалення навчального процесу щодо розвитку сили у хлопців середнього шкільного віку.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Воропай С.М. Динаміка прояву силових здібностей 4-13-річних дітей Центрального регіону України: зб.: *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. Луцьк: ВДУ, 2002. С. 176 – 178.
2. Волков Л.В. Теория и методика детского юношеского спорта. Київ: Олимпийская литература, 2002. С. 184 – 190.
3. Худолій О.М. Закономірності розвитку силових здібностей у фізичному вихованні і спорті. *Теорія та методика фізичного виховання*, 2011. № 1. С. 19 – 23.
4. Гужаловский А.А. Периодизация развития физических качеств у детей школьного возраста. *Вопросы теории и практики физической культуры*. Выпуск 13: Минск, 2000. С. 43 – 46.
5. Сергієнко Л.П. Тестування рухових здібностей школярів. Київ: Олімпійська література, 2001. С. 264 – 289.
6. Веремеєнко В.Ю., Худолій О.М. Ефективність програмування розвитку сили та силової витривалості у середньому шкільному віці. *Біохімічні, педагогічні, медико-біологічні та психологічні аспекти фізичного виховання та спорту*. Серія: Педагогічні науки, фізичне виховання та спорт. Чернігів, 2018. С. 45 – 49.
7. Сітовський А.О. Фізіологічні критерії диференційованого підходу до виховання фізичних якостей хлопців 12-13 років. *Молода спортивна наука України*. Львів, 2002. Вип. 6. С. 12 – 16.
8. Хрипкова А.Г. Биологическое и социальное в развитии и формировании человека. *Советская педагогика*. Москва, 1979. № 3. С. 31 – 38.
9. Волков В.М. Тренеру о подростке. Москва: Физкультура и спорт, 1996. С. 116.
10. Физиология подростка / под ред. Д.А. Фарбер. Москва: Педагогика, 1991. С.158 – 167.

11. Физиология развития ребенка / под ред. В.И. Козлова, Д.А. Фарбер. Москва: Педагогика, 1993. 185 с.
12. Хрипкова А.Г. Возрастная физиология. Москва: Просвещение, 1985. 246 с.
13. Смирнов А.С. Двигательная активность, физическая работоспособность и здоровье школьников. *Гигиенические основы физического воспитания и здоровья школьников*. Москва, 1990. С. 99.
14. Куц А.С. Модельные показатели физического развития и двигательной подготовленности населения центральной Украины. Київ: Искра, 1998. С. 16 – 21.
15. Хрущев В.С. Врачебный контроль за физическим воспитанием школьников. Москва: Медицина, 1982. С. 7 – 52.
16. Ребров Н.Г. Морфо-функциональное созревание основных физиологических систем организма детей и подростков. Москва: Медицина, 1998. 146 с.
17. Колчинская А.З. Кислородные режимы организма ребенка и подростка. Москва: Медицина, 1983. 310 с.
18. Бойко В.В. Целенаправленное развитие двигательных способностей человека. Москва: Физкультура и спорт, 2001. 143 с.
19. Колесов Д.В. Физиолого-педагогические аспекты полового созревания. Москва: Медицина, 1991. С. 135 – 145.
20. Гогіна О.В., Гогіна Т.І. Розвиток силових здібностей на уроках фізичної культури в школі. *Теорія та практика фізичного виховання*, 2009. № 4. С. 24 – 33.
21. Матвеев Л.П. Теория и методика физического воспитания. Москва: Физкультура и спорт, 1991. 264 с.
22. Кузнецова З.И. Необходимое условие о контроле за двигательной подготовленностью школьников. *Физическая культура в школе*. 1982. № 8. С. 12 – 14.
23. Ломейко В.Ф. Развитие двигательных качеств на уроках физической

- культуры. Минск: Народна асвета, 2006. 127 с.
24. Гужаловский А.А. Проблема критических периодов онтогенеза и ее значение для теории и практики физического воспитания. Москва: Физкультура и спорт, 1984. 166 с.
  25. Зимкин Н.В. Физиологическая характеристика силы, быстроты и выносливости. Москва: Физкультура и спорт, 1982. 211 с.
  26. Фомин Н.А. Физиологические основы двигательной подготовленности. Москва: Физическая культура и спорт, 1991. 224 с.
  27. Гужаловский А.А. Основы воспитания физических способностей. Москва: Физическая культура и спорт, 1996. С. 71 – 102.
  28. Куц А.С. Должные нормы физического развития и физической подготовленности взрослого населения. Винница, 1998. 198 с.
  29. Куц А.С. Показатели двигательной подготовленности школьников центральной зоны Украины. Винница, 2001. 210 с.
  30. 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.
  31. Белокопытова Ж.А. Развитие двигательных качеств и педагогический контроль в физическом воспитании школьников. Київ: КГИФК, 2003. 80 с.
  32. Мустаев В.Л. Оценка физической подготовленности школьников. *Физическая культура в школе*. 2003. № 1. С. 6 – 12.
  33. Артемьев В.П., Шутов В.В. Развитие и воспитание силовых способностей. Двигательные качества. Могилев: МГУ, 2004. С. 71 – 108.
  34. Лях В.И. Скоростные способности (возрастно-половые особенности). *Физическая культура в школе*. 1997. № 3. С. 2 – 8.
  35. Корчагина Л.Б. Особенности возрастной динамики мышечной силы и проблема рационализации силовой подготовки в школьном возрасте. *Научная конференция по физическому воспитанию детей и подростков*. Москва, 1989. С. 17 – 18.

36. Зубов В.А. Возрастные особенности мышечной силы у мальчиков среднего и старшего возраста. *Вопросы физиологии, биохимии*. 1998. № 2. С. 6 – 8.
37. Кузнецова З.И. Развитие двигательных качеств школьников. Москва: Просвещение, 1980. 296 с.
38. Леонова Л.А. Возрастные особенности мышечной силы у школьников. *Биологический возраст и возрастная периодизация*. Москва, 1998. С. 71 с.
39. Іващенко О.В., Худолій О.М. Моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей та підлітків. Харків: ОВС, 2014. 320 с.
40. Шварц В.Б. К проблеме врожденного и приобретенного в развитии двигательных возможностей. *Проблема генетической психофизиологии человека*. Москва: Наука, 1998. С. 145 – 167.
41. Гужаловский А.А. Физическое воспитание школьников в критические периоды развития. *Теория и практика физической культуры*. 1999. № 7. С. 14 – 16.
42. Чижик В.О. Особливості фізичного розвитку дітей препубертатного та пубертатного віку із різним рівнем статтевого дозрівання. *Актуальні проблеми фізичної культури і спорту*. Київ, 2004. Вип. 2. С. 51 – 56.
43. Патрусов А.В. Сила как один из компонентов физической подготовленности. *Международный научный конгресс – физическая культура, спорт, туризм – в новых условиях развития стран СНГ*. Минск: Тесея, 1999. С. 123 – 127.
44. Романенко В.А. Двигательные способности человека. Донецк: Новый мир, 2004. С. 262 – 266.
45. Тимошенко Б.І. Спрямований вплив на розвиток фізичних якостей у дітей. *Молода спортивна наука України*. Львів: 2005. Вип. 9. С. 31 – 39.
46. Микіч М.Н. Особливості розвитку сили засобами легкої атлетики у школярів 12-16 років. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у*



*сучасному суспільстві*. Луцьк: ЛДУ, 2008. С. 180 – 182.

47. Калиниченко І.О. Фізична підготовленість та рівень адаптаційних можливостей у здорових дітей шкільного віку. *Перинатологія та педиатрія*. 2007. № 1. С. 42 – 46.
48. Романенко В.А. Диагностика двигательных способностей. Донецк: ДОННУ, 2005. С. 79 – 111.
49. Лях В.И. Выносливость: Основы измерения и методика развития. *Физическая культура в школе* 1998. № 1. С. 7 – 15.
50. Головченко О.І. Роль індивідуальних особливостей особистості учнів середнього шкільного віку у побудові процесу фізичного виховання. *Адаптаційні можливості дітей та молоді: матеріалі VII міжнародної конференції*. Одеса: ПДПУ, 2008. С. 89 – 71.
51. Папуша В.Г. Основи методики розвитку сили. Тернопіль: Підручники і посібники, 2010. С. 38 – 44.