

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Факультет фізичної культури
Кафедра теорії і методики фізичного виховання

Дипломна робота (проект)
магістра

з теми: «ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ РУХОВИХ ЯКОСТЕЙ
НА ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК ПІДЛІТКІВ»

Виконав: студент 2 курсу, групи ФК1-М22
спеціальності 014 Середня освіта (Фізична
культура)

Райтаровський Костянтин Романович

Керівник: Наумчук В. І., кандидат
педагогічних наук, доцент кафедри теорії і
методики фізичного виховання

Рецензент: Алєксєєв О. О., кандидат
педагогічних наук, старший викладач

Кам'янець-Подільський – 2023 рік

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 ОЦІНКИ РІВНЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ШКОЛЯРІВ.....	7
1.1 Розробка стратегії для підвищення фізичних здібностей.....	8
1.2 Біомеханічний підґрунтя фізичних здібностей учнів учбових закладів.....	15
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	23
2.1 Методи дослідження	23
2.2 Організація дослідження.....	25
РОЗДІЛ 3 ДИНАМІКА ТА ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК РУХОВИХ ЯКОСТЕЙ У ШКОЛЯРІВ.....	26
3.1 Вікові зміни та вплив на фізичний розвиток.....	26
3.2 Взаємодія між фізичним розвитком та руховими здібностями у підлітковому віці.....	39
3.3 Взаємозв'язок між руховими якостями	44
ВИСНОВКИ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- АТФ – аденозинтрифосфат або аденозинтрифосфорна кислота;
ЧСС – частота серцевих скорочень
ЦНС – центральна нервова система
ЖЄЛ – життєва ємність легень

ВСТУП

Актуальність теми. Успішне здійснення складного багаторічного процесу фізичного виховання підростаючого покоління можливе лише за умови ретельного врахування особливостей розвитку та взаємозв'язків фізичних якостей дітей шкільного віку. Тому оптимізація моторної щільності занять, застосування досконалих форм організації та використання в їхньому процесі цілеспрямованих навантажень на розвиток тих чи інших якостей може значно збільшити фізичну працездатність дітей і підлітків, створити умови для їхнього гармонійного розвитку.

Одним із головних завдань фізичного виховання школярів і юних спортсменів є гармонійний розвиток витривалості, швидкості, сили, гнучкості та спритності. Останніми роками погляди тренерів, методистів і вчених на динаміку розвитку цих якостей, а також форми і засоби їхнього вдосконалення переглянуті і значно змінилися.

Аналіз літератури показує, що темпи природного прогресування рухових здібностей у різні періоди розвитку організму школярів не однакові [6; 14; 32; 53; 55]. Насамперед, вони залежать від закономірностей біологічного становлення організму на різних вікових етапах [8; 16]. Значною мірою ці зміни визначаються індивідуальними, соціальними та екологічними факторами, а також явищами акселерації та гіпокінезії. Однак чільна роль у вдосконаленні рухових якостей дітей шкільного віку відводиться цілеспрямованим педагогічним впливам. При цьому однією з важливих вимог до комплексного розвитку фізичних якостей школярів є диференціювання педагогічних впливів відповідно до їхніх індивідуальних і віково-статевих особливостей.

З огляду на зростання уваги суспільства до здорового способу життя та фізичного розвитку, дослідження взаємозв'язку рухових якостей і фізичного розвитку підлітків може мати практичне значення для формування

ефективних програм фізичного виховання. Зі зростанням використання технологій та зменшенням фізичної активності серед молоді, вивчення взаємозв'язку рухових якостей може допомогти розробляти стратегії для підвищення рівня фізичної активності серед підлітків [11; 34; 48].

Період підлітковості є критичним для формування фізичного здоров'я та розвитку. Дослідження рухових якостей в цей період може допомогти зрозуміти особливості фізичного розвитку, а також виявити можливі проблеми чи ризики. Вивчення взаємозв'язку рухових якостей може мати практичне застосування у розробці програм фізичного виховання, тренування та реабілітації для підлітків. Рухові якості можуть впливати не лише на фізичний, але і на психічний розвиток підлітків. Дослідження цієї теми може пролити світло на комплексний підхід до розвитку молоді.

Ці та низка інших питань спонукали нас дослідити цю проблему.

Об'єкт дослідження – фізичний розвиток підлітків. Основним фокусом є вивчення взаємозв'язку між руховими якостями і фізичним розвитком у цій віковій групі. Рухові якості можуть включати різні параметри, такі як координація, сила, швидкість, гнучкість тощо.

Предмет дослідження – взаємозв'язок між руховими якостями та фізичним розвитком підлітків.

Мета дослідження – дослідження та розуміння взаємозв'язку між різними аспектами рухових якостей і фізичним розвитком підлітків.

Завдання дослідження:

1. Вивчення динаміки рухових якостей у школярів.
2. Встановлення взаємозв'язку рухових якостей з фізичним розвитком.
3. Розробка методики оцінки взаємозв'язку між руховими якостями школярів і перевірка її ефективності на практиці.

Методи дослідження: теоретичний аналіз науково-методичної літератури; медико-біологічні методи дослідження (функціональне тестування); педагогічні методи дослідження (педагогічне спостереження,

педагогічне тестування, експертна оцінка, педагогічний експеримент); методи математичної статистики.

Практичне значення одержаних результатів. Результати наукового дослідження свідчать, що у період пубертатного росту темпи статевого дозрівання впливають на розвиток рухових якостей за різних умов виконання завдань, тому врахування особливостей взаємодії фізичних якостей дозволяє успішно керувати процесом поліпшення спортивної майстерності.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дипломної роботи магістра обговорювались на звітній науковій конференції студентів, магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (м. Кам'янець-Подільський 04-05 квітня 2023 року).

Публікації. Результати дослідження за темою кваліфікаційної (дипломної) роботи магістра висвітлені в одній науковій статті.

Структура та обсяг дипломної роботи магістра. Роботу викладено на 58 сторінках, з яких 51 основного тексту, вона містить 3 таблиці та 1 рисунок. Дипломна робота складається з переліку умовних позначень, вступу, трьох розділів, висновків, та списку 56 використаних літературних джерел.

РОЗДІЛ 1

ПОКАЗНИКИ РІВНЯ РУХОВОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ШКОЛЯРІВ

Низка авторів вважають [12; 13; 40; 56], що однією з основних фізичних якостей людини є загальна та спеціальна витривалість, яка виражається як здатність до тривалої та ефективної м'язової діяльності за реалізації сили, швидкості, спритності. Загальна витривалість є критерієм фізичної працездатності – що вона вища, то успішніше долається стомлення, що виникає під час різного роду навантажень динамічного та статичного характеру. Загалом, рівень витривалості залежить від таких чинників: біохімічних механізмів ресинтезу АТФ, що забезпечують збереження рівноважного балансу або якомога меншого його порушення в м'язах, які працюють; адаптивності організму до несприятливих зрушень у внутрішньому середовищі; стійкості нервових центрів і психічного стану; рівня володіння технікою рухів [10; 30; 42].

Витривалість зазвичай класифікують умовно [9; 38] за такими параметрами:

- за типом навантаження – на статичну та динамічну;
- за обсягом задіяної м'язової маси - на глобальну, регіональну та локальну;
- за рівнями відносної потужності – на максимальну, субмаксимальну, велику та помірну;
- за енергозабезпеченням - на анаеробну та аеробну; за методами вимірювання – абсолютну та відносну.

У рухливих циклічних вправах, таких як біг, лижі та інші, зазвичай розрізняють наступні діапазони відносної інтенсивності виконання завдань [46; 49]:

- на максимальній інтенсивності робота відбувається в межах креатинфосфатного механізму, тривалість роботи – до 10 секунд, швидкості –

надкритичні, серцевий ритм - 188-197 уд/хв, відновлення до 120-130 уд/хв займає 1-2 хвилини;

- на субмаксимальній інтенсивності: 1 діапазон – тривалість роботи від 10 до 30-40 секунд, швидкості - надкритичні, серцевий ритм - до 200 уд/хв, 2 діапазон – енергозабезпечення припадає на область переважного впливу гліколітичного механізму, тривалість роботи варіює від 30-40 секунд до 3-4 хвилин, серцевий ритм – до 204 уд/хв;

- на великій інтенсивності: зона переважно аеробного механізму, тривалість роботи – до 8-10 хвилин, швидкості – критичні, кисневий запит приблизно пропорційний швидкості руху, серцевий ритм 190-200 уд/хв;

- на помірній інтенсивності: 1 діапазон – від 8-10 до 25 хвилин, швидкість – субкритична, кисневий запит приблизно пропорційний швидкості руху, серцевий ритм – в межах 180 уд/хв, 2 діапазон – тривалість роботи понад 25 хвилин, швидкість – субкритична, кисневий запит менший, ніж аеробні можливості організму.

Фізіологічні механізми, що підтримують необхідний рівень роботи, тривалість виконання завдань та причини втомлення, в значній мірі залежать від інтенсивності застосованого навантаження.

Витривалість може розвиватися і в результаті впливу вправ ациклічного характеру, до яких належать насамперед спортивні та рухливі ігри, подолання різних смуг перешкод, серійне виконання комплексів вправ і варіантів кругового тренування.

1.1 Розробка стратегії для підвищення фізичних здібностей

З даних авторів відомо [1, с. 40-44; 20; 31], що вдосконалення рухової функції людини залежить від багатьох чинників, зокрема й від віку. Кожен віковий етап має свої відмінні риси, які необхідно враховувати під час педагогічного впливу на організм дітей.

Так, вік 7-10 років (молодші класи) характерний істотними змінами в

руховій функції. У цьому віці швидкими темпами розвиваються гнучкість, швидкість, спритність. Водночас сила та витривалість перебувають на низькому рівні. Завдяки морфо-функціональним особливостям організму и стану центральної нервової системи школярі цього віку більш схильні до швидкісно-силових вправ і вправ на швидкість [25; 27]. Результати численних досліджень показали [3; 26; 47], що вправи швидкісно-силового характеру надають комплексний вплив на організм дітей та ефективно сприяють розвитку витривалості та сили. Враховуючи, що витривалість є основним фактором підвищення працездатності, необхідно постійно розвивати цю якість для успішного оволодіння руховими навичками.

Таким чином, при комплексному розвитку рухових якостей у дітей молодшого шкільного віку повинні домінувати вправи швидкісно силового характеру, а також вправи для розвитку загальної витривалості, проте ці кошти жодною мірою не повинні застосовуватися на шкоду розвитку спритності, швидкості, гнучкості та сили. Як уже зазначалося, у молодшому шкільному віці більшість фізичних вправ надає широке вплив на організм, тому вправи на спритність, гнучкість залежно від дозування навантажень) сприятимуть у той же час розвитку та силової витривалості, і сили.

Для розвитку рухових якостей шкільною програмою передбачено такі засоби фізичного виховання:

1. Витривалість – ходьба в чергуванні з бігом, біг у повільному темпі від 1 до 2 хв (залежно від віку того, хто займається), повторний біг на коротких відрізках (20-30 м), пересування на лижах у повільному темпі на дистанції від 500 до 100 м та на відрізках 50-100 м, які можна проходити на швидкість, рухливі ігри зі стрибками та метаннями.

2. Швидкість – загально-розвивальні вправи зі швидкими рухами вільними кінцівками, біг на коротких відрізках, рухливі ігри.

3. Спритність – вправи з великими й малими м'ячами, на гімнастичній лавці та стінці, у рівновазі, елементи акробатики, виси, метання в ціль, рухливі ігри з ігровою обстановкою, що змінюється.

4. Гнучкість – загально-розвивальні вправи з предметами, виконання з великою амплітудою.

5. Сила – загальнорозвивальні вправи без предметів, із набивними м'ячами, різновиди лазіння, стрибки з висоти, виси, вправи з опором, рухливі ігри.

Відмінною особливістю дітей 11-12 річного віку є відмінність у статевому дозріванні хлопчиків і дівчаток, що впливає на зміну рухової функції організму. У хлопчиків у цей період продовжують розвиватися гнучкість і спритність. Витривалість же і сила залишаються на низькому рівні. Завдяки особливостям ЦНС зберігаються схильність до швидкісне-силових вправ. У дівчаток цього віку відзначається різке збільшення показників витривалості та сили. Виняток становить нетривалий період появи вторинних статевих ознак (початок розвитку молочної залози та волосінням лобка), коли витривалість знижується. Хорошими темпами розвиваються спритність і гнучкість, особливо хребетного стовпа. Водночас сповільнюється вдосконалення швидкості та швидкісне-силових якостей.

Експериментальні дані свідчать [7; 22; 29; 51, с.77-79], що вже в цьому віці для гармонійного розвитку дітей необхідні різні засоби фізичного виховання. Так, на організм хлопчиків широкий вплив продовжують чинити вправи швидкісне-силового характеру. Для дівчаток же характерний інтегрувальний вплив навантажень на серцево-судинну і дихальну системи. Інтеркореляційний аналіз показав, що застосування різних сполучень бігових вправ не тільки підвищує витривалість, а й сприятливо впливає на розвиток швидкісне-силових якостей (зокрема, стрибучості) і швидкості (як швидкості переміщення).

На підставі вищевикладеного можна рекомендувати такий обсяг засобів фізичного виховання, необхідний для забезпечення всебічності розвитку. У хлопчиків слід продовжувати розвивати гнучкість за допомогою загальнорозвивальних вправ з великою амплітудою. Щоб досягти бажаних результатів, треба збільшити частку вправ із предметами (гімнастична

палиця, набивний м'яч) і на снарядах (гімнастичні стінки та лавки). Оскільки хлопчики в цьому віці здатні до освоєння доволі складних за координацією рухів, необхідне подальше вдосконалення спритності. Із цією метою на уроках гімнастики застосовують такі засоби:

а) опорні стрибки, вправи на снарядах, у рівновазі, акробатичні й особливо смуги перешкод;

б) метання в ціль, смуги перешкод, ігри-естафети – на уроках легкої атлетики;

в) спортивні ігри (баскетбол, ручний м'яч);

г) ігри-естафети на лижах.

Особливе місце має бути відведене різним варіантам смуг перешкод, тому що під час цього, крім спритності, вдосконалюється також загальна і силова витривалість. Взагалі в цьому віці у хлопчиків доцільніше розвивати силову витривалість, ніж максимальну силу. Цьому можуть сприяти, крім подолання смуг перешкод, вправи на снарядах, полегшені варіанти підтягування, різновиди присідань на двох і одній нозі, рухливі ігри з опором. Оскільки швидкість і швидкісно-силові якості розвиваються досить високими темпами. Їм слід приділяти велику увагу. Для цього використовуються: біг із прискореннями, повторне пробігання відрізків по 40-60 м. стрибки в довжину і висоту, метання на дальність, всілякі стрибкові вправи та ігри-естафети. Особливе місце має посісти виховання витривалості й не тільки загальної, а більше швидкісної та силової.

Набатникова М. Я. [1980] вважає, що у дівчаток хорошими темпами вдосконалюються гнучкість і координаційні здібності, це має бути повністю використано в навчальному процесі. Але застосовуються при цьому дещо інші засоби порівняно з хлопчиками. Так, розвиваючи гнучкість, ліпше використовувати акробатичні вправи та вправи загальнорозвивального характеру без предметів з великою амплітудою рухів.

Хоча сила і зростає швидкими темпами, вона ще далека від максимальної і тому потрібно дуже обережно підходити до максимальних

навантажень, а краще розвивати силову витривалість. Це досягається тими самими засобами.

Що й у хлопчиків, але у полегшених варіантах. У зв'язку з тим, що найбільше сприятливо на організм дівчаток впливають навантаження на серцево-судинну та дихальну системи. Домінуюче становище у навчальному у процесі повинні зайняти варіанти повільного, повторного та змінного бігу.

Цей засіб допоможе підняти також і рівень швидкості та швидкісно-силових якостей.

Отже, в 11-12 років у школярів уже існують статеві відмінності, що впливають на розвиток рухових якостей і потребують застосування різних засобів фізичного виховання. Водночас залишаються і загальні види вправ, які надають більш всебічний вплив на їхній організм. До них належать, насамперед, повторний біг на коротких відрізках і прискорення, смуги перешкод, ігри-естафети. Застосування цих загальних засобів може полегшити вчителю планування навчального процесу в 5-6 класах.

Низка авторів вважають [10; 18; 52], що в період 13-14 років на розвиток рухової функції підлітків істотно впливає рівень біологічної зрілості. У хлопчиків у 13 років відбувається збільшення показників витривалості, швидкості, швидкісно-силових якостей і сповільнення розвитку сили та гнучкості, а в 14 років – і витривалості. Розвиток спритності досягає значних величин, як у хлопчиків, так і в дівчаток. У дівчаток із випереджальними темпами статевого розвитку знижується розвиток, насамперед, витривалості, а також швидкості та швидкісно-силових якостей, які проявляються у стрибках і метаннях. Показники абсолютної сили продовжують збільшуватися, а відносної, навпаки, – зменшуються. Рівень гнучкості в дівчаток продовжує залишатися високим.

Зазначені в цьому віці високі кореляційні зв'язки основних рухових якостей дають підставу вважати, що в цьому періоді особливо важлива всебічна фізична підготовка. Однак великі відмінності показників рухової підготовленості хлопчиків та дівчаток вимагають і різних засобів у вихованні

фізичних якостей. У хлопчиків вправи на гімнастичні снаряди, елементи акробатики і особливо боротьби сприяють розвитку сили, силової витривалості, швидко-силових якостей, спритності та гнучкості. У дівчаток елементи художньої гімнастики розвивають не тільки спритність та гнучкість, а й спеціальну витривалість (наприклад, вправи зі скакалкою). Всебічний вплив на підвищення функціональних можливостей організму надає спортивні ігри, ігри естафети та смуги приділити загальної витривалості, так для оволодіння складними руховими вміннями. Засобами виховання витривалості можуть служити повільний біг у чергуванні з ходьбою протягом тривалого часу (20-30 хв), біг у помірному темпі від 4 до 8 хв, кроси. При цьому обсяг та інтенсивність навантажень для дівчаток повинні бути приблизно на одну третина менша, ніж у хлопчиків [4; 33; 43].

Дослідники виявили [29; 35; 56], що період 15-17 років вирізняється великими відмінностями в рівні рухової підготовленості юнаків і дівчат. У 15 років у юнаків відзначається уповільнення приростів сили, спритності, гнучкості й особливо витривалості, а до 16-17 років, навпаки, відбувається різкий стрибок у розвитку всіх основних рухових якостей, за винятком гнучкості. Це явище пов'язане із завершенням періоду статевого дозрівання у юнаків.

У дівчат цей період характерний уповільненням і навіть зниженням показників основних рухових якостей (витривалості, відносної сили, швидкості, швидко-силових якостей і навіть гнучкості). Вищий рівень рухової підготовленості в цей час мають дівчата із запізним статевим розвитком. Взаємозв'язок фізичних якостей у юнацькому віці слабкий, кожна з них проявляється самостійно і потребує спеціальних, притаманних тільки їй, засобів впливу.

Очевидно, в принципі заняття у цьому віці, особливо у 16-17 років, цілеспрямованіше будувати як індивідуальну спортивну техніку для того, щоб дати можливість «підтягнути слабкі сторони» фізичного розвитку кожного учня.

Засоби та методи виховання фізичних якостей у старших класах досить докладно викладені в програмі з фізичної культури для загальноосвітніх шкіл. Можна додати лише деякі рекомендації. Під час розвитку сили слід все-таки уникати максимальних навантажень, особливо в дівчат, а більше приділяти уваги силовій витривалості. Зважаючи на порівняльну легкість розділу гімнастики в дівчат, заняття ці можна інтенсифікувати шляхом додавання комплексів загальнорозвивальних вправ (наприклад, за типом кругового тренування тощо). Фізичні якості необхідно розвивати з прикладною спрямованістю. Цьому сприяють вправи на подолання різноманітних смуг перешкод, які бажано проводити не тільки в період занять легкою атлетикою, а впродовж усього навчального року.

Таблиця 1.1 – Структура обсягів навантаження, спрямованого на розвиток рухових якостей (%)

Клас / вік	Відсоткове співвідношення навантаження				
	Витривалість	Швидкість	Швидкісно-силові якості та сила	Гнучкість	Спритність
1-3 / 6-9	50	10	20	10	10
4-6 / 10-13	40	10	25	10	15
7-8 / 13-15	40	20	15	10	15
9-11 / 15-17	40	25	15	10	10

Період навчання в школі збігається з процесом морфо-функціонального дозрівання організму людини і становлення особистості. За цей проміжок часу необхідно забезпечити фізичне вдосконалення школярів і досягти оптимального рівня їхньої всебічної фізичної підготовленості. Значна роль у цьому процесі має бути відведена вдосконаленню рухових якостей, які забезпечують функціональний розвиток організму й успішне оволодіння руховими вміннями та навичками. Під час планування та вибору засобів розвитку фізичних якостей слід враховувати особливості вікового розвитку

школярів. Приблизний розподіл вправ для вдосконалення рухових якостей різних шкільних вікових категорій і класів дано в таблиці 1.1.

1.2 Біомеханічний підґрунтя фізичних здібностей учнів учбових закладів

Спробуємо проаналізувати на підставі літературних джерел поняття «фізичні якості спортсмена» з метою встановлення наявних між ними взаємозв'язків, використовуючи категорію «властивостей біомеханічного апарату», розкрити сутність фізичних якостей спортсмена.

Кожна людина володіє певними руховими можливостями (наприклад, може підняти будь-яку вагу, пробігти скількись метрів за певний час).

У біомеханіці руховими (або фізичними) якостями заведено називати окремі якісно різні сторони моторики людини [15].

Сукупність рухових можливостей людини заведено називати моторикою [18]. Онтогенезом моторики називається зміна рухів і рухових можливостей людини протягом її життя [23].

Низка авторів вважають [41], що основні поняття «сила», «швидкість», «витривалість» і спеціальні поняття «спритність» і «гнучкість» є необхідними загальними поняттями теорії та методики фізичного виховання, але вони стають недостатніми для складних і швидкісних рухових програм у сучасному спорті. При характеристиці загального розвитку спортсмена використання понять властивостей біомеханічного апарату системи є достатнім, оскільки для цих цілей вони є надлишковими порівняно з поняттями фізичних якостей. Категорію «фізичну якість» можна уявити як характеристику усереднених і підсумованих властивостей біомеханічного апарату системи, причому усереднення і підсумовування здійснюють за часом t (витривалість), за простором x (гнучкість), або за парними об'єднаннями величин ω , t , x , або за всіма (складні якості).

Сила – спектральна властивість біомеханічного апарату системи

розвивати керовану потужність, отриману усередненням і підсумовуванням за низькочастотною частиною спектра (від 0 до 1гц).

У біомеханіці силою дії людини називається сила впливу її на зовнішнє фізичне оточення, що передається через робочі точки свого тіла. Прикладом можуть бути сила тиску на опору, сила тяги за рукоятку станового динамометра тощо.

Сила дії людини, як і будь-яка інша сила, може бути представлена у вигляді вектора і визначена зазначенням:

- 1) напрямку,
- 2) величина (скалярної),
- 3) точки прикладання.

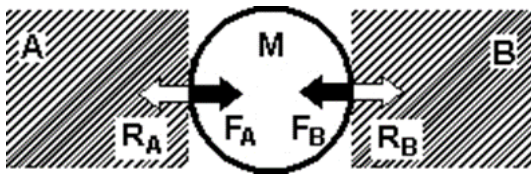
Таке визначення фізичної якості «сили» дає змогу об'єднати в цьому понятті поняття ньютонівської сили, з одного боку, а з іншого боку, здатність людини здійснювати механічну роботу. Однак зрозуміло, що таке умовне виділення зазначеного інтервалу частот для поняття «сила» і призводить до необхідності говорити про різні види сили («динамічна», «статична» тощо).

М'язова сила, вимірювана в умовах динамічного режиму роботи м'язів (концентричного або ексцентричного скорочення), позначається як динамічна сила (F). Вона визначається за прискоренням (a), що повідомляється масі (m) за концентричного скорочення м'язів, або за уповільненням (прискоренням зі зворотним знаком) руху маси за ексцентричного скорочення м'язів. Таке визначення засноване на фізичному законі, згідно з яким $F = ma$. При цьому м'язова сила, що виявляється, залежить від величини переміщуваної маси: у деяких межах зі збільшенням маси: у деяких межах зі збільшенням маси переміщуваного тіла показники сили зростають, подальше збільшення маси не супроводжується приростом динамічної сили.

У динаміці абсолютно твердого тіла сили розглядають як причину зміни руху. Однак якщо сили врівноважені, то зміни руху не відбудеться. У тілі, що деформується, виникає при цьому деформація і пов'язана з нею зміна напруги

всередині тіла (статична дія).

Сила, що діє статично, врівноважена іншою силою і спричиняє не прискорення, а тільки деформацію тіла. Силу, що діє статично, вимірюють силою, що врівноважує її. Якщо на дане тіло M діють з однаковими силами F_A і F_B два тіла A і B (рис. 1), то ці сили взаємно врівноважуються. Обидві сили діють статично, прискорення немає, швидкість тіла M не змінюється. Кожна з цих сил (дія) має рівну й протилежну протидію (реакція R_A і R_B).



$$(F_A) = (F_B) \quad (F_A) - (F_B) = 0 \quad a = 0 \quad v = \text{const}$$

Рис. 1.1 Статична дія сили: а - урівноваження сил F_A і F_B

Сила, що діє динамічно, не врівноважена іншою силою. Вона спричиняє прискорення, а також деформацію тіла, до якого її прикладено. Таку силу вимірюють за зміною рухів тіла, до якого вона прикладена, але при цьому зазвичай не визначають витрат роботи на деформацію.

В одних і тих самих випробовуваних виявляється помірна кореляція між показниками статичної та динамічної сили (коефіцієнт кореляції в межах 0,6 - 0,8).

До одного з різновидів м'язової сили належить так звана вибухова сила, яка характеризує здатність до швидкого прояву м'язової сили. Вона значною мірою визначає, наприклад, висоту стрибка вгору з прямими ногами або стрибка в довжину з місця, перемісну швидкість на коротких відрізках бігу з максимально можливою швидкістю. Як показники вибухової сили використовуються градієнти сили, тобто швидкість її наростання, яку визначають як відношення максимальної сили, що виявляється, до часу її досягнення або як час досягнення якого-небудь обраного рівня м'язової сили (абсолютний градієнт) або половини максимальної сили, або якої-небудь

іншої її частини (відносний градієнт сили).

Дослідженнями встановлено [2; 17], що м'язова сила, яку проявляють, перебуває у зворотній залежності від швидкості руху: що вища швидкість руху, то менша сила, яку проявляють, і навпаки. Різні спортивні вправи належать до різних точок кривої «сила-швидкість». Вправи із зовнішнім навантаженням, близьким або рівним максимальній ізометричній м'язовій силі, відносяться до власно-силових вправ. Такими є, наприклад, гімнастичні вправи «стійка на кистях», «хрест», передня рівновага на кільцях, важкоатлетичні вправи зі штангою близькомаксимальної або максимальної ваги.

У разі зменшення зовнішнього опору швидкість руху зростає, а виявлена м'язова сила падає [42,49]. Вправи із зовнішнім навантаженням, що дорівнює 40-70 % від максимальної ізометричної сили, під час виконання яких проявляються відносно великі сила і швидкість м'язових скорочень, тобто велика потужність, відносяться до швидкісно-силових вправ. Такі, наприклад, біг на короткі дистанції, стрибки, метання.

У рухах із переміщенням малої маси (менше 40 % від максимальної ізометричної сили) досягається висока швидкість, а м'язова сила, що проявляється, відносно мала. Такі вправи належать до швидкісних (наприклад, метання малого м'яча з місця), рухи ненавантажених кінцівок.

Перш ніж перейти до аналізу поняття «швидкість», встановимо, як пов'язані між собою швидкість біомеханічної ланки довжини l і частота її обертальних або коливальних рухів (можна сказати, всі рухи людини складаються в підсумку з обертальних і коливальних рухів через обмеженість лінійних розмірів його ланок).

Нехай, наприклад, спринтер біжить стометрову дистанцію за $t = 10$ сек. Оцінимо приблизно частоту рухів однієї його ноги. Покладемо середню довжину кроку рівною 2 м, тоді на всій дистанції обидві ноги зроблять 50 кроків, або 50 обертальних циклів, а одна нога відповідно $n = 25$ циклів за 10 сек. Отже, середня частота обертальних рухів ноги спринтера становитиме:

$$\omega = n/t = 2,5 \text{ гц.}$$

Знаючи довжину ланок ноги l , що дорівнює, наприклад, 1 м, знайдемо середню швидкість руху її стопи: $V = l\omega = 2,5 \text{ м/сек.}$

Зазначимо, що ця швидкість відрізняється від швидкості переміщення самого спортсмена, яка може бути значно вищою завдяки внеску в кінетичну енергію спринтера, який біжить, значної величини біопотенціальної енергії, що реалізується у фазі контакту спортсмена з покриттям.

Водночас зрозуміло, що для збільшення швидкості переміщення бігуна (насамперед його повної кінетичної енергії) необхідне відповідне збільшення біопотенційної енергії, що виділяється спортсменом у фазі контакту, – це одне біомеханічне завдання для спортсмена і його тренера. Необхідно також збільшення і кінетичної енергії ланок його ноги, що набирається в польотних фазах, а щоб домогтися цього, потрібно при фіксованому для даного спортсмена значенні l збільшувати частоту ω , що являє собою іншу біомеханічну задачу тренувального процесу. Третім завданням є отримання найкращих для кожного спортсмена пропорцій біопотенційної та кінетичної енергії ланок спортсмена.

Сформулюємо визначення «швидкість». Швидкість – це здатність людини здійснювати рухові дії в мінімальний для даних умов час. При цьому передбачається, що виконання завдання триває невеликий час, і стомлення не виникає.

Заведено виділяти три основні (елементарні) різновиди прояву швидкісних якостей:

- 1) швидкість одиночного руху (за малого зовнішнього опору);
- 2) частоту рухів;
- 3) латентний час реакції.

Між показниками швидкості одиночного руху, частоти рухів і латентного часу реакції у різних людей кореляція дуже мала.

У рухах циклічного характеру швидкість пересування безпосередньо визначається частотою рухів і відстанню, яку проходять за один цикл

(«довжиною «кроку»):

$$V = fl, \text{ де}$$

V – швидкість, f – частота, l – довжина «кроку».

Швидкість має кінематичний і динамічний аспекти. Що більша швидкість, то менший у кінематичному аспекті час будь-якого руху і більша його швидкість, а в динамічному аспекті – то більший імпульс або момент імпульсу спортсмен розвиває за даних мас або моментів інерції ланок, що прискорюються, завдяки збільшенню швидкості [2].

Можна визначити, що поняття «швидкість» у динамічному аспекті стикується з поняттям «сила» за допомогою швидкісно-силових якостей. У тому ж динамічному аспекті максимальна сила стикується зі швидкісно-силовими якостями за допомогою швидкої сили або навіть вибухової сили.

Відомо, що побудова і закріплення навички, тобто відповідна побудова і закріплення м'язовим апаратом динамічної структури будь-якого руху, і насамперед базисна динамічна структура, здійснюється багаторазовим повторенням даних динамічної структури та її базисною динамічною структурою. Тому спочатку необхідно їх точно сформувати в даному біомеханічному апараті спортсмена шляхом багаторазового повторення на витривалість. Тільки близькість динамічної структури і біомеханічного апарату спортсмена до оптимального механізму руху та їхня стійкість забезпечують високий КПД і стійкість біомеханічного апарату спортсмена за часом.

Перейдемо до спритності. Б.І. Бутенко дає таке визначення спритності: «Спритність – здатність людини керувати проявом сили в часі та просторі, тобто керувати своїми рухами» [21, с. 59-63].

Скористаємося істотною частиною цього визначення, що відображає управління рухами, і постараємося розкрити у визначенні спритності біомеханічні особливості управління рухами спортсменом.

Спритність – властивість високої адаптивності біомеханічного апарату системи, що виявляється у швидкій пристосувальній мінливості спектральної

густини біомеханічного апарату.

Зазначимо, що в середньому фізично спритна людина може не досягти спеціальної спритності в заданих рухових програмах. І, навпаки, людина, що має спеціальну спритність у заданих рухових програмах, може не проявити якостей спритності в безпосередніх рухових програмах, тому що її біомеханічний апарат має певні спектральні властивості.

Гнучкість – пружна властивість біомеханічного апарату системи забезпечувати управління з великими просторовими амплітудами рухів ланок спортсмена [21, с. 88-93].

Властивості біомеханічного апарату системи розкривають не тільки зміст фізичних якостей, не тільки істотну частину техніки, а й дають змогу дати деякі фізіологічні та біомеханічні характеристики. Наприклад, властивістю біомеханічного апарату спортсмена-стрибуна може слугувати мінімальність енергії дисипації в біомеханічному апараті у фазі відштовхування або оптимальні балістичні властивості біомеханічного апарату системи стрибун у воду.

Крім того, мова властивостей біомеханічного апарату системи, можна сподіватися, дасть змогу поставити проблеми, що мають велике значення для практики спорту. Серед них можна, наприклад, назвати проблему побудови біомеханічного апарату системи із заздалегідь заданими властивостями, що забезпечують рекордний результат, проблему методу швидкого налаштування біомеханічного апарату системи на частотний діапазон рухової програми $\omega_{пр} \pm \omega_{пр}$ і деякі інші.

Виділяють два види гнучкості в спорті: активну і пасивну гнучкість [37; 45].

Активна гнучкість – здатність виконувати рухи з великою амплітудою за рахунок активності м'язових зусиль, що проходять через проекції загального центру маси тіла.

Пасивна гнучкість визначається найвищою амплітудою, яку можна досягти за рахунок зовнішніх сил. Показники пасивної гнучкості більші за

відповідні показники активної гнучкості. Він визначається залежністю довжиною сили тяги м'язів, зокрема величиною сили тяги, яку може проявити м'яз за свого найбільшого вкорочення. Якщо ця сила недостатня для подальшого переміщення зчленованих ланок тіла, то говорять про активну недостатність м'яза. Експериментально показано, що активну недостатність можна зменшити (відповідно, зменшити дефіцит активної гнучкості та підвищити саму активну гнучкість) завдяки силовим вправам, що виконуються з великою амплітудою руху. Зростання силових якостей призводить у цьому разі до збільшення показників активної гнучкості.

У спорті не слід домагатися граничного розвитку гнучкості. Її треба розвивати лише до такої міри, яка забезпечує безперешкодне виконання необхідних рухів. При цьому величина гнучкості повинна дещо перевершувати ту максимальну амплітуду, з якою виконується рух (запас гнучкості) [14; 44].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань було використано такі методи дослідження:

1. Аналіз літератури.
2. Тестування.
3. Педагогічний експеримент.
4. Математична статистика.

Аналіз наукової та методичної літератури проводився з метою визначення темпів природного прогресування рухових здібностей у різні періоди розвитку організму школярів. Розв'язання цих питань і є проблемою нашого дослідження.

Тестування. З метою контролю за розвитком рухових якостей і перевірки правильності побудови навчального процесу проводилися тести-випробування. Наводимо найбільш інформативні з них.

Витривалість визначали за результатами бігу на дистанціях від 300 до 1000 м залежно від віку та статі, а також бігу протягом 1, 5, 6 і 35 хв.

Силова витривалість – підтягування у висі (юнаки), підтягування у висі лежачи або згинання та розгинання рук, в упорі лежачи (хлопчики, дівчатка, дівчата).

Сила – за показниками станової та ручної динамометрії.

Якість швидкості оцінювали за часом пробігання відрізків на 30 м із місця.

Для оцінки швидко-силових якостей використовували біг на 30 м із низького старту, стрибок у довжину з місця, метання метцинболу.

Гнучкість визначали такими вправами, як нахил уперед, викрут із

гімнастичною палицею в руках, махи ногою.

Рівень розвитку спритності ми визначили за подоланням смуги перешкод, а також у рухливих іграх (молодші класи).

Для оцінки рівня розвитку основних рухових якостей школярів, які не займаються систематично спортом, ми пропонуємо такі таблиці (див. додаток).

Педагогічний експеримент. У дослідженні брали участь хлопчики і дівчатка в кількості 56 учнів ліцею № 13 міста Кам'янець-Подільського, в період з жовтня 2022 року по 2023 рік.

Отримані дані стосуються як хлопчиків, так і дівчаток усіх вікових груп.

У ньому брали участь вчителі фізичної культури ліцею і безпосередньо сам автор дослідження.

Отримані дослідницькі цифрові дані піддавалися математичній обробці.

Математична статистика. Результати дослідження піддавалися математичному аналізу. В експериментальному дослідженні вивчали показники ЧСС, ЖЕЛ та їхній взаємозв'язок із показниками рухових можливостей, а також взаємозв'язок між руховими якостями школярів.

На кожному етапі педагогічного експерименту визначали такі вибірккові одномірні статистики:

- середнє арифметичне – \bar{x} ;
- його помилку – m ;
- стандартне відхилення – S .

t-критерій Стьюдента – для визначення відмінності двох вибірок за середнім при нормальному розподілі індивідуальних показників у кожній з них. При цьому базовим був 5-відсотковий рівень значущості ($p < 0,05$). Під час аналізу даних у кожній вибірці використовували значення t для пов'язаних, даних у різних групах – для непов'язаних вибірок.

2.2 Організація дослідження

Дослідження проводилося в три взаємопов'язані етапи.

На першому (жовтень-грудень 2022 р.) етапі вивчали стан проблеми в теорії та практиці фізичної культури, проводили аналіз загальної та спеціальної літератури за темою дослідження, розробили критерії об'єктивного оцінювання вікових особливостей розвитку рухових якостей школярів.

На другому (січень-серпень 2023 р.) етапі було піддано первинній перевірці та уточнено гіпотезу дослідження, проведено експеримент. Досліджувався взаємозв'язок рухових якостей із фізичним розвитком, а також взаємозв'язок між руховими якостями школярів.

На третьому (вересень-жовтень 2023 р.) етапі проаналізовано результати дослідження, сформульовано теоретичні висновки та розроблено практичні рекомендації, проведено апробацію основних ідей і критерію оцінювання взаємозв'язку функціональної та рухової підготовленості школярів, завершено літературне оформлення дослідження.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1 Вікові зміни та вплив на фізичний розвиток

Результати наукового вимірювання показали, що в дітей витривалість до бігу максимальної інтенсивності (за показниками бігу впродовж 10 с) підвищується з 9 до 17 років на 35 %, змінюючись із віком гетерохронно. Найбільші темпи розвитку відзначаються в період статевого дозрівання, тобто до 10 років. Прискорене підвищення результатів відбувається в пубертатному періоді з максимальною зміною в 16 років. До 17 років збільшення показників сповільнюється. Підлітки та юнаки, які мають вищий ступінь фізіологічного розвитку, перевершують своїх ровесників однакового віку за абсолютними показниками в 14 і 16 років. У дівчаток зміни мають негетерохронний характер, збільшуючись з 9 до 14-15 років на 16,1 %. Більш прискорені темпи розвитку проявляються в період з 11 до 14 років (тобто в пубертатному періоді), причому найбільший міжрічний приріст припадає на 13 років. З 14 до 17 років, незважаючи на погіршення показника, різниця показників статистично недостовірна. Залежно від фізіологічного віку рухові якості найінтенсивніше розвиваються в передменструальний період, а до кінця пубертатного періоду темпи показників різко сповільнюються.

Результати в бігу субмаксимальної інтенсивності (за результатами бігу за 1,5 хв) у хлопчиків і юнаків поліпшуються протягом усього шкільного періоду.

Показники витривалості підвищуються з 9 до 17 років на 36,3%, змінюючись із віком негетерохронно. У 9-10 років темпи зміни невисокі. Більш прискорений період розвитку припадає на вік 12-14 років. З 14-15 років встановлено уповільнення розвитку, а до 16 років відбувається висока міжрічна зміна. В 11 років найкращі показники мають хлопчики, які ще не

які вступили в період статевого дозрівання, а в 16 років, навпаки, юнаки з вищим ступенем фізіологічної зрілості.

У дівчат і дівчат результати бігу підвищуються з 9 до 15 років на 15,5 %. З 9 до 10 років витривалість розвивається дуже повільно. З 10 до 13 років відбувається щорічне достовірне підвищення результатів. За допомогою статистичної обробки результатів виявлено, що після 13 років якості на цьому віковому етапі не змінюється. Залежно від фізіологічного віку спостерігається зниження розвитку з появою перших ознак статевого дозрівання, потім інтенсивний розвиток витривалості перед появою менархе і подальша стабілізація результатів.

Витривалість до бігу великої інтенсивності (оцінка показника витривалості протягом 6 хв. бігу) у дітей розвивається з віком нерівномірно з 9 до 17 років.

Загальне підвищення результатів за цей період становить 31,2 %. У 9-10 років збільшуються дуже значно. В 12 років темпи розвитку витривалості підвищуються, а з 13 до 15 років – зменшуються. Найбільший приріст результатів відзначено до 16 років. В 11 років (вік перших ознак початку статевого розвитку в хлопчиків) і 17 років найкращі показники мають хлопчики та юнаки з відстаючим статевим розвитком (ретардантизм). Очевидно, початок і завершення періоду статевого дозрівання негативно позначається на підвищенні витривалості у школярів. Це підтверджується також і показниками лінійної кореляції.

У дівчаток і дівчат результати поліпшуються з 9 до 13 років лише на 9,1%. З 9 до 11 років темпи приростів результатів низькі. До 13 років відзначається найбільший міжрічний приріст. З 13 до 17 років відмінності показників результатів недостовірні.

Відповідно, цей тип витривалості в дівчат після 13 років не розвивається. Залежно від фізіологічного віку розвиток якості витривалості відбувається так само, як і в бігу субмаксимальної інтенсивності, тобто зі сповільненням при появі перших ознак статевого дозрівання, інтенсивним

розвитком у передменструальний період і подальшою стабілізацією.

Витривалість до роботи помірної інтенсивності (за показниками 35-хвилинного бігу) у дітей підвищується гетерохронно.

Загальний приріст результатів з 10 до 17 років становить 26 %. З 9 до 10 років відзначається зниження показників, а до 11 років – значне їх підвищення. У підлітковому періоді зміни результатів мають гетерохронний вигляд, із різким збільшенням у 16 років і уповільненням темпів розвитку до 17 років.

Дані статистичної залежності витривалісті, фізіологічний вік показують, що якість розвивається з уповільненням темпів у середині періоду статевого розвитку. У дівчаток результати витривалості змінюються гетерохронно протягом усього шкільного віку. З 9 до 10 і з 15 до 17 років відзначено зниження показників. У підлітковому віці зміни суперечливі.

Статистична перевірка результатів не встановила будь-якої загальної залежності, незважаючи на окремі достовірні міжрічні зміни. Це підтверджує, що «загальна витривалість» у дівчат, які не займаються спортом, протягом шкільного періоду залишається незмінною. Залежно від фізіологічного віку проглядається така ознака змін: достовірне зниження результатів із появою вторинних статевих ознак та утримання їх до кінця шкільного віку.

Результати спостереження показали, що ЧСС під час бігу помірної інтенсивності у дітей зазнає таких змін. До кінця 1-ї хвилини початку бігу показники підвищуються до 159-164 уд/хв. До 4-5 хвилини ЧСС досягає значень близько 180 уд/хв і стабілізується до закінчення фази. На фініші зареєстровано величини 189 уд/хв. У відновлювальному циклі до кінця 1-ї хвилини ЧСС знижується до 141-147 уд/хв, а до 7-8 хвилини досягає рівня 122-134 уд/хв. Отримані дані стосуються як хлопчиків, так і дівчаток усіх вікових груп.

Силова витривалість м'язів нижніх кінцівок (за кількістю присідань на одній нозі) у хлопчиків покращується з 12 до 17 років на 9,7 %. З віком зміни

відбуваються гетерохронно. З 9 до 13 років, незважаючи на варіацію, показники статистично недостовірні. З 13 до 14 років відзначається різкий достовірний приріст. З 14 до 17 років результати знову перебувають на одному рівні, тобто якість не розвивається. У дівчат і дівчаток залежно від віку результати мають такий характер. З 9 до 11 років результати перебувають на одному рівні. З 11 до 12 років відбувається різке, статистично достовірне зниження показників. З 12 до 17 років зміни недостовірні. Загальне зниження результатів з 9 до 17 років становить 45,4 %.

Витривалість до статистичних зусиль (за часом утримання пози «напівприсед») у хлопчиків і юнаків змінюється гетерохронно, з тенденцією до зниження до кінця шкільного циклу. Загальне зниження показників з 9 до 15 років становить 29 %. З 9 до 12 років показники знижуються, а до 13 років – різко зростають. До 14 років відбувається достовірне зменшення, а подальші варіації недостовірні.

У дівчаток результати статистичної витривалості, змінюючись гетерохронно, з віком знижуються. Загальне зниження результатів з 10 до 15 років становить 33 %. З 9 до 12 і з 14 до 17 років показники змінюються різноспрямовано. Достовірне зниження зафіксовано в період з 12 до 14 років.

Вікова варіація більшості проявів витривалості збігаються із закономірностями зміни критеріїв, що характеризують роботу кардіореспіраторної системи. У підлітків і юнаків відзначаються два активні періоди приросту цих показників – 13-14 і 16-17 років, а в дівчаток різкий розвиток результатів витривалості відбувається до 14 років. Найбільші зміни відбуваються у віках 9-10 і 12-13 років. Далі темпи природного розвитку кардіореспіраторної системи в них падають, причому показники, що характеризують системи в них знижуються, причому показники, що підкреслюють системи кисневого забезпечення, у дівчаток у всіх віках нижчі, ніж у хлопчиків.

Таким чином, витривалість у дітей шкільного віку розвивається гетерохронно і різноспрямовано, залежно від конкретних проявів. Як

абсолютні, так і відносні прирости з 9 до 17 років у хлопчиків і юнаків вищі, ніж у дівчаток і дівчат. Підвищення темпів розвитку якості простежується в дівчаток тільки в період, що передує появі монарха, а в хлопчиків і юнаків - у період початкової стадії і перед кінцевою стадією періоду статевого розвитку. У зв'язку з цим виокремлюють такі вікові етапи природного розвитку витривалості у школярів.

У хлопчиків і юнаків протягом шкільного періоду підвищується витривалість до роботи в зонах максимальної (33,2 %), субмаксимальної (36,1 %), великої (30,6 %), помірної (24,7 %) потужності та силова витривалість (102 %), а показники витривалості до статистичних зусиль знижуються в підлітковому віці.

У дівчаток і дівчат розвиваються до 13-14 років результати витривалості до роботи в зонах максимальної (на 16,9 %), субмаксимальної (на 14,6 %), великої (на 7,7 %) потужності. Результати вправ, що характеризують силову і статистичну витривалість, знижуються в періоді статевого дозрівання. Досягнення в бігу помірної інтенсивності в дівчаток, які не займаються спортом, не залежать від календарного та фізіологічного віку і протягом шкільного періоду не змінюються. Встановлено, що показники витривалості за час навчання в школі в хлопчиків і дівчаток збільшуються значно менше, ніж силові можливості та показники швидкісно-силових вправ.

Швидкість – здатність здійснювати рухові дії з максимальною швидкістю в мінімальний проміжок часу. Вона є комплексною фізичною якістю і може проявлятися у здійсненні рухів узагалі, під час відповідної реакції на зовнішній подразник, під час одиночного зовнішнього акту, у частоті руху, у зміні швидкості руху в просторі та часі. Причому всі ці прояви якості швидкості взаємопов'язані між собою не мають.

Швидкість реакції проявляється в спортивних іграх, єдиноборствах, а швидкість зміни в часі – у вправах циклічного характеру. Крім того, швидкість проявляється також і під час виконання вправ швидкісно-силового характеру.

У дітей і підлітків є сприятливі умови для розвитку швидкісних здібностей, що їм властиві висока збудливість вищих механізмів центральної нервової системи, які регулюють діяльність опорно-рухового апарату, і збільшуючи інтенсивність енергетичних процесів, які зумовлюють рівень швидкості. Під впливом швидкісних вправ змінюється функціональний стан нервово-м'язового апарату, посилюються темпи мобілізації анаеробних механізмів і зростає рекуперація енергії пружних властивостей потенціалу м'язів, що сприяє підвищенню і силових здібностей, і витривалості.

З огляду на те, що швидкість – комплексна якість, інтерпретуємо дані про віковий розвиток частоти рухів і швидкості пересування в просторі.

Показники максимальної частоти кроків (у бігу на місці) у хлопчиків змінюються з віком нерівномірно і збільшуються з 9 до 16 років лише на 13%.

Незважаючи на незначні міжрічні зміни, максимальна частота кроків з 9 до 14 років не змінюється. З 14 до 16 років відбувається достовірне підвищення результатів. У дівчаток підвищення даних відбувається з 9 до 13 років на 14 %. Максимальна достовірна міжрічна зміна відзначена у віці від 9 до 10 років. З 13 до 15 років частота кроків знижується до значень 10-12-річних дівчаток і стабілізується на цьому рівні до 17 років. Залежно від фізіологічного віку відзначено два періоду уповільнення розвитку результатів.

Результати в бігу на 30 м з ходу в дітей поліпшуються з 9 до 17 років на 33,3 %. Щорічне збільшення показників відбувається з 10 до 16 років, при цьому низькими темпами – з 15 до 16 років. До 17 років темпи приросту сповільнюються. Пубертатний період має прямий вплив на результативність у бігу в 13-14 і 16 років. У юнаків із відстаючим ступенем статевого розвитку показники різко наростають до 17 років.

Аналіз динаміки швидкості за даними цих двох тестів залежно від фізіологічного віку показав, що результати в бігу на 30 м з ходу наростають від етапу до етапу приблизно рівномірно, а максимальна частота кроків із

середини пубертатного періоду не змінюється. Це протиріччя між збільшенням швидкості бігу та постійністю ролі частоти кроків свідчить про те, що поліпшення спортивних даних у бігу на 30 м з ходу в підлітків і юнаків відбувається за рахунок підвищення довжини бігових кроків. У дівчаток показники бігу на 30 м із ходу поліпшуються з 9 до 15 років на 22%.

Час подолання дистанції щороку достовірно зменшується в період із 10 до 13 років. З 14 до 17 років незначні зміни результатів недостовірні, а значить, що якість у цей період не розвивається. Розвиток якості швидкості у дівчаток за даними двох перерахованих контрольних вправ сповільнюється з початком пубертатного періоду. Після 14 років у дівчат збереження швидкості бігу на 30 м за зниження максимальної частоти кроків відбувається також за рахунок збільшення довжини бігових кроків, що, своєю чергою, залежить від збільшення сили м'язів гомілковостопних суглобів і їхнього моменту сили, а також від формування техніки бігового кроку (таб . 3.1).

Таблиця 3.1 – Вікові зміни швидкості та швидкісно-силових якостей

Клас	Вправа	Рівні розвіюку				
		Високий	Вище середнього	Середній	Нижче середнього	Низький
Хлопчики						
4	Бег на 30 м	4,3	4,4-4,5	4,6-5,1	5,2-5,4	5,5
5		3,9	4,0-4,2	4,3-4,8	4,9-5,1	5,2
6		3,9	4,0-4,1	4,2-4,8	4,9-5,1	5,2
7		3,7	3,8-4,0	4,1-4,5	4,6-4,8	4,9
8		3,5	3,6-3,8	3,9-4,3	4,4-4,6	4,7
9		3,3	3,4-3,5	3,6-4,1	4,2-4,4	4,5
10		3,2	3,2-3,3	3,4-3,8	3,9-4,1	4,2
11		3,1	3,1-3,2	3,4-3,6	3,8-4,0	4,1
Дівчатка						
4		4,4	4,5-4,8	4,9-5,5	5,6-5,8	5,9

Продовження таблиці 3.1

5		4,3	4,4-4,6	4,7-5,2	5,3-5,5	5,6
6		4,2	4,3-4,4	4,5-4,9	5,3-5,5	5,2
7		4,0	4,1-4,2	4,3-4,7	5,0-5,1	5,1
8		3,8	3,9-4,1	4,2-4,7	4,8-5,0	5,1
9		3,8	3,9-4,1	4,2-4,7	4,8-5,0	5,1
10		3,8	3,9-4,1	4,2-4,6	4,7-4,9	5,0
11		3,8	3,9-4,1	4,2-4,6	4,7-4,9	5,0

Сила як здатність людини долати вищий опір за допомогою м'язового напруження. Тобто реакція організму людини на зовнішні подразники і проявляється в усіх рухових діях. Завдяки нервовій регуляції одні й ті самі м'язи або м'язові групи можуть розвивати зусилля від кількох грамів до десятків і навіть сотень кілограмів. Прояв сили залежить від: підвищення збудливості нервових механізмів; здатності до концентрації центрів збудження та гальмування в корі головного мозку; вмісту в м'язах білків актоміозинового комплексу, їхньої АТФ-азної активності та вмісту міостромінів; загальної маси м'язів та особливості їхньої топографії. Збільшення загальної кількості м'язових клітин, що відбувається під впливом фізичних вправ, і їхня гіпертрофія мають домінуюче значення для розвитку сили. Здатність до прояву силових напружень тісно пов'язана з поліпшенням нервово-м'язової регуляції, умінням цілеспрямовано концентрувати вольові зусилля.

І хоча всі перераховані чинники, що зумовлюють розвиток і прояв м'язової сили, органічно взаємопов'язані, можна використовувати також фізичні засоби, які сприятимуть підвищенню м'язової маси або вмінню проявляти м'язову силу. Вправи силового характеру умовно можна розділити на таку класифікацію:

1. Вправи, пов'язані з подоланням ваги власного тіла або його частин.
2. Вправи з невеликими обтяженнями.
3. Вправи з опором, зі штангою, на тренажерах і швидко-силові

вправи.

Вікова динаміка сили основних м'язових груп (згиначі та розгиначі тулуба) у дітей має такий характер. Сила згиначів тулуба у хлопчиків змінюється з віком гетерохронно і збільшується з 9 до 17 років на 216 %, а показники сили м'язів спини змінюються за цей же період на 136 %. Більш інтенсивне підвищення результатів відбувається у віці 12-16 років, з максимальним підвищенням з 15 до 16 років, після чого темп знижується.

Якщо розглядати розвиток сили залежно від темпів статевого дозрівання, то видно, що впродовж усього цього періоду показники вищі в підлітків і юнаків із більшим ступенем фізіологічної зрілості. Однак до 17 років якість стрімкими темпами розвивається в юнаків із меншим рівнем статевого дозрівання.

Розвиток сили залежно від фізіологічного віку відбувається від етапу до етапу приблизно гомогенно, але з дещо нижчими темпами на початку пубертантного періоду. У дівчаток сила згиначів тулуба збільшується з 10 до 15 років на 134 %. З 9 до 11 років зміни отриманих даних недостовірні. Наростання показників відбувається з 11 до 15 років, причому з найбільшою швидкістю до 12 років. Починаючи з 15 років, результати у дівчат знижуються до 17 років на 79 %. Достовірні щорічні зміни відбуваються на період 10-13 років. Від 13 до 15 років швидкість розвитку падає, а з 15 до 17 років коливання результатів недостовірні. Інтенсивність процесів статевого дозрівання має прямий вплив на розвиток сили в дівчат у пубертатному періоді, особливо перед настанням менархе. Наприкінці періоду статевого дозрівання темпи розвитку якості в дівчат різко знижуються (таб 3.2)

Таблиця 3.2 – Вікові зміни витривалості та сили

Клас	Вправа	Рівні розвіюку				
		Високий	Вище середнього	Середній	Нижче середнього	Низький
Хлопчики						
4	Бег на 35 хв, м	7083	7082-6378	6377-5239	5238-4539	4538
5		7164	7163-6531	6530-5497	5496-4865	4864
6		7281	7280-6680	6679-5697	5696-5096	5095
7		7388	7387-6803	6802-5848	5847-5263	5262
8		7400	7399-6825	6824-5890	5889-5316	5315
9		7635	7634-7046	7045-6086	6085-5497	5496
10		7971	7970-7372	7371-6369	5395-5848	5847
11		7971	7970-7372	7371-6369	5395-5848	5847
Дівчатка						
4	Бег на 35 хв, м	6020	6019-5520	5519-4658	4657-4203	4202
5		6087	6086-5493	5492-4523	4522-3930	3929
6		6205	6204-5449	5622-4672	4671-4090	4089
7		6040	6039-5449	5448-4482	4481-3889	3888
8		5810	5809-5205	5204-4580	4579-3974	3973
9		5823	5822-5320	5319-4599	4598-3996	3995
10		5784	5783-5248	5247-4374	4373-3839	3838
11		5784	5783-5248	5247-4374	4373-3839	3838
Хлопчики						
4	Станова сила, кг	85	84-75	74-58	57-49	48
5		96	95-84	83-64	63-52	51
6		108	107-94	93-70	69-56	55
7		125	124-108	107-79	78-61	60
8		136	135-119	118-91	90-74	73
9		156	135-118	137-106	105-87	86
10		172	171-153	152-122	121-104	103
11		173	172-170	169-151	150-120	119
Дівчатка						
4	Станова	67	66-60	59-48	47-41	40

Продовження таблиці 3.2

5	сила, кг	77	76-68	67-54	53-46	45
6		90	89-80	79-63	62-53	52
7		101	100-89	88-70	69-58	57
8		108	107-96	95-74	73-62	61
9		112	111-98	97-75	74-62	61
10		112	111-99	98-77	76-64	63
11		112	111-99	98-77	76-64	63

З огляду на ці особливості, не рекомендується форсовано розвивати силу в дітей у молодшому та середньому шкільному віці. Доцільніше забезпечити оптимальний рівень розвитку всіх м'язових груп, сприяти утворенню м'язового корсета і правильної постави, а також впливати на ті м'язові групи, що повільно розвиваються без використання спеціальних вправ (м'язи живота, м'язи, що відводять м'язи верхніх кінцівок, а в дівчаток також згиначі та розгиначі рук).

Для розвитку силових здібностей дітей використовують різноманітні вправи, які необхідно варіювати залежно від віку, статі та функціональних особливостей дітей. У молодшому та середньому шкільному віці ці вправи мають носити швидкісно-силову спрямованість. У підлітковому періоді доцільно розвивати силову витривалість, чому сприяє використання вправ із невеликим обтяженням за відносно великої кількості повторень. До розвитку власне силових здібностей можна приступати в юнацькому віці, тобто тільки в юнацькому віці.

Терміном гнучкість прийнято позначати активну і пасивну рухливість у суглобах або здатність виконувати рухи з великою амплітудою. Гнучкість залежить від еластичності м'язів і зв'язок, форми суглобів, стану центральної нервової системи та впливу охоронного гальмування в корі головного мозку.

Недолік у розвитку гнучкості може негативно впливати на вдосконалення сили, швидкості, витривалості, спритності, знижувати темпи освоєння нових рухів.

На відміну від інших рухових якостей гнучкість починає погіршуватися через особливості становлення організму вже до початку навчання в школі. Так, до 10-12 років рухливість гомілковостопних суглобів зменшується на 25 %, а в суглобах хребетного стовпа до 14 років – ще більше. Зниження рівня гнучкості залежить від вікового окостеніння хрящових тканин, зменшення рухливості в зчленуваннях, адже вже до 13-16 років завершується формування суглобів, втрачають еластичність зв'язки та м'язи.

У зв'язку з цим гнучкість піддається розвитку набагато легше в молодших школярів. Тому якщо в них гнучкість була розвинена досить добре, то в старшому віці достатньо зберігати й підтримувати досягнутий рівень цієї якості. Під час розвитку гнучкості в школярів слід забезпечити гармонійне поєднання рухливості в усіх суглобах і, особливо, у найважливіших ланках опорно-рухового апарату (гомілковостопний, колінний, кульшовий, тазостегновий суглоби, зчленування кисті, передпліччя та плеча). Рухливість у суглобах під впливом цілеспрямованих вправ в одних збільшується швидко та істотно, в інших - повільно й незначно. Це зумовлює диференційованість та індивідуальність підходу в підвищенні рівня гнучкості.

Рухливість у суглобах у хлопчиків і юнаків у середньому на 20-25 % менша, ніж у дівчаток і дівчат. Це вимагає збільшення обсягу та підвищення інтенсивності навантажень для хлопчиків і юнаків. Не слід домагатися граничного розвитку гнучкості, а треба прагнути до її пропорційності з розвитком сили і м'язового тону, необхідних під час утримання поз у статичних і динамічних умовах діяльності школярів, бо від стану основних ланок (м'язів, зв'язок, суглобів) опорно-рухового апарату і насамперед грудного відділу хребта, кульшових і плечових суглобів значною мірою залежить правильна постава.

Найретельніший контроль за поставою необхідний у молодших класах, при цьому на уроках фізичної культури слід обмежувати час для статичних положень як сидячи, так і стоячи. Водночас треба уникати поз і положень, що

вимагають надмірного напруження, більше використовувати вправи для розвитку рухливості грудної клітки та формування навичок ритмічного дихання. У старших класах доцільно продовжити формувати та коригувати поставу, використовуючи при цьому весь арсенал засобів розвитку сили м'язів, статичної витривалості, здібностей до швидкого чергування напруження та розслаблення окремих м'язових груп.

Поняття спритність включає в себе здатність до освоєння складних у координаційному відношенні рухів, здатність доцільно перебудовувати рухову діяльність відповідно до вимог ситуації, що склалася. Прояв спритності тісно пов'язаний з іншими руховими якостями та навичками. З фізіологічної позиції спритність є проявом умовнорефлекторної діяльності, пластичності нервових процесів, що зумовлюють швидку і правильну реакцію, спрямовану на виконання рухів. Уже в молодшому шкільному віці використання спеціальних вправ на спритність і координацію навіть у невеликих обсягах дає значний ефект. За деякими показниками спритності (рівновага, метання в ціль, елементи фігурного катання тощо) діти досягають до 12-13 років рівня, близького до рівня дорослих людей.

Розвиток спритності в період навчання в школі забезпечується набуттям нових навичок і формуванням уміння виконувати різні рухи, передбачені шкільною програмою з фізичної культури.

Щоб удосконалювати точність, економічність, напрямок зусиль, амплітуду і темп рухів, використовують такі вправи: на розслаблення, рівновагу, відчуття часу і простору. Підвищення навантажень, спрямованих на розвиток спритності, у школярів із віком забезпечується збільшенням координаційної складності вправ і різноманітністю методик, способів (неординарні вправи, зміна темпу, напряму, швидкості рухів, просторових меж тощо).

Вправи на розвиток спритності відносно швидко ведуть до стомлення. Водночас їхнє виконання вимагає великої чіткості м'язових відчуттів, що й знижує значний ефект під час настання стомлення. Тому під час проведення

вправ на спритність необхідно дотримуватися достатнього інтервалу відпочинку, що сприяє відносно повному відновленню сил.

3.2 Взаємодія між фізичним розвитком та руховими здібностями у підлітковому віці

Як відомо, розвиток фізичних якостей людини відбувається в їхньому тісному взаємозв'язку та взаємній зумовленості, оскільки вони є вираженням рухової функції єдиного цілісного організму. Водночас встановлено, що розвиток окремих якостей має свої специфічні особливості та залежить від таких чинників, як статеві особливості, вік, спадкова зумовленість, стаж спортивних занять, рівень спортивної майстерності тощо. тому встановлення закономірностей взаємозв'язків у розвитку фізичних якостей у школярів, тобто в період значних морфо-функціональних перебудов організму, є необхідним для повнішого вивчення рухової функції та повинне сприяти розвитку рухової функції організму. Разом з тим встановлено, що розвиток окремих якостей має свої специфічні особливості і залежить від таких факторів, як статеві особливості, вік, спадкова обумовленість, стаж спортивних занять, рівень спортивної майстерності та ін. тому встановлення закономірностей взаємозв'язків у розвитку фізичних якостей у школярів, тобто. в період значних морфо-функціональних перебудов організму, необхідно для більш повного вивчення рухової функції і має сприяти кінцевому рахунку вдосконалення процесу фізичного виховання молоді.

Результати в бігу на 30 м в хлопчиків і юнаків мають позитивний зв'язок із вагою тіла в 13, 15 і 16 років. З довжиною тіла показники взаємопов'язані в період 12-15 років. З окружністю грудної клітки зв'язок не виявлено, за винятком 16 років. З ЖЄЛ відзначено помірний позитивний взаємозв'язок з 11 до 16 років. Ступінь статевого дозрівання має прямий вплив на результати в бігу на 30 м із ходу в хлопчиків в 11 років, тобто за перших ознак настання пубертатного періоду, і в підлітковому віці від 13 до 16 років. У дівчаток

результати в бігу на 30 м із ходу достовірно негативно пов'язані з показниками ваги тіла й окружності грудної клітки в 10 і 12 років. З довжиною тіла, ЖЄЛ і ступенем статевого дозрівання зв'язок відсутній протягом усього шкільного періоду.

На показники максимальної частоти кроків у бігу на місці в хлопчиків негативно впливають у 10 років вага та довжина тіла, у 14 років – окружність грудної клітки, у юнаків у 17 років – довжина тіла. У всіх інших вікових групах зв'язок із показниками фізичного розвитку не виявлено. У дівчаток і дівчат темпи фізичного розвитку не впливають на показники максимальної частоти кроків упродовж усього шкільного періоду, за винятком 11-12 років (у ці роки виявлено слабкий негативний взаємозв'язок із вагою тіла й окружністю грудної клітки).

Таким чином, результати в бігу на 30 м пов'язані з фізичним розвитком у підлітків у пубертатному періоді, а саме з 11 до 16 років. У 9-10 і 17 років показники бігу не залежать від рівня фізичного розвитку. Показник максимальної частоти кроків, як у хлопчиків, так і в дівчаток не залежить від ступеня фізичного розвитку.

Результати в бігу на 30 м зі старту взаємопов'язані з вагою тіла, окружністю грудної клітки і ступенем статевого дозрівання в юнаків лише в 16 років. З довжиною тіла зв'язок відзначено в 14-16 років, а з ЖЄЛ – у 13-16 років. В віковому діапазоні з 9 до 12 і в 17 років з усіма показниками фізичного розвитку зв'язок відсутній. У дівчаток на результати бігу на 30 м зі старту достовірно негативно впливають: вага тіла в 10 і 12 років, а також окружність грудної клітки з 10 до 15 років. З показниками ЖЄЛ виявлено слабкий позитивний зв'язок лише в 9 і 16 років. З довжиною тіла і ступенем статевого дозрівання результати бігу в дівчаток не взаємопов'язані в усіх віках.

Показники стрибка в довжину з місця у хлопчиків взаємопов'язані з вагою тіла в 13 і 16 років, а з окружністю грудної клітки – лише в 16 років. Із ЖЄЛ позитивний зв'язок виявлено в більшості вікових груп, за винятком 11 і

17 років. Ступінь статевого дозрівання взаємопов'язаний із результатами стрибка в 13-14 і 16 років. В 11 і 17 років зв'язку з усіма антропометричними показниками не виявлено, а саме ці вікові етапи і створюють з початком і завершенням пубертатного періоду в юнаків. У дівчаток і дівчат на результати стрибка в довжину з місця слабо негативно впливають у 10 років вага тіла і розміри грудної клітки. В 11 років відмічено слабкий позитивний зв'язок із довжиною тіла і ЖЄЛ, а в 12 років – тільки з ЖЄЛ. Зі ступенем статевого дозрівання зв'язок відсутній у всіх віках. У 9 і з 13 до 17 років зв'язок з усіма показниками фізичного розвитку не виявлено.

Отже, показники швидкісно-силових якостей (за результатами бігу на 30 м зі старту та стрибка в довжину з місця) взаємопов'язані зі ступенем фізичного розвитку у школярів лише в підлітковий період з 13 до 16 років. У дівчаток і дівчат відзначено негативний зв'язок показників окружності грудної клітки з результатами бігу на 30 м тільки в 10-12 і 15 років. З іншими антропометричними показниками розвиток швидкісно-силових якостей у дівчаток і дівчат не взаємопов'язаний.

Результати метання набивного м'яча в хлопчиків і юнаків тісно взаємопов'язані з показниками фізичного розвитку з 9 до 16 років, а в 17 років зв'язок відмічено лише з вагою тіла та окружністю грудної клітки. У дівчаток і дівчат ці результати також корелюють із рівнем фізичного розвитку за всіма досліджуваними показниками у віці 10-14 років. У 15-16 років кількість зв'язків різко скорочується, а в 9 і 17 років результати в метанні м'яча в дівчат не пов'язані з рівнем фізичного розвитку. Як показує аналіз даних інтеркореляції, на результативність у металних вправах у дітей шкільного віку, особливо в розпал пубертатного періоду, впливає рівень фізичного розвитку.

Показники сили згиначів і розгиначів тулуба, як у хлопчиків, так і в дівчаток тісно корелюють із фізичним розвитком у 10-16 років.

У 9 і 17 років у хлопчиків і юнаків кількість достовірних зв'язків дуже мала, а у дівчаток і дівчат вони зовсім відсутні, що свідчить про самостійний прояв сили у школярів у цих віках.

Як показав аналіз коефіцієнтів кореляції, у хлопчиків і юнаків не виявлено певного взаємозв'язку бігу з максимальною інтенсивністю (за кількістю метрів, пробіганих за 10 с) із показниками ваги та довжини тіла, окружністю грудної клітки, ЖЄЛ. З рівнем статевого дозрівання відзначається позитивний зв'язок в 11, 13, 15 і 16 років. У 17 років спостерігається тенденція до негативного зв'язку з показниками фізичного розвитку. У дівчаток простежується негативна спрямованість зв'язку результатів бігу з показниками ваги тіла, окружності грудної клітки та ступенем статевого дозрівання, більш виражена у віках 9, 10, 12 і 17 років. З довжиною тіла та ЖЄЛ зв'язку не виявлено.

У бігу із субмаксимальною інтенсивністю в хлопчиків і юнаків встановлено слабкий, різноспрямований зв'язок із показниками фізичного розвитку. Відзначається негативна спрямованість зв'язку з вагою тіла. З довжиною тіла, ЖЄЛ і ступенем статевого дозрівання будь-якої закономірності зв'язків у віковому плані не виявлено. У 10-11 років відзначено негативний зв'язок з усіма показниками фізичного розвитку. У 13 і 16 років, тобто в період інтенсивного розвитку витривалості, з показниками фізичного розвитку відзначено достовірний позитивний зв'язок. У дівчаток і дівчат виявлено негативну залежність цього виду дозрівання в 10-12 років. З довжиною тіла зв'язку не виявлено. Із ЖЄЛ залежність спостерігається лише в 16 років.

Витривалість до бігу великої інтенсивності в хлопчиків і юнаків негативно взаємопов'язана з показниками ваги та довжини тіла. З ЖЄЛ і ступенем статевого дозрівання певної взаємозалежності не виявлено. В 11, 14 і 17 років спостерігається тенденція до негативного зв'язку з усіма показниками фізичного розвитку, а в 15 років, навпаки, позитивний зв'язок. У дівчаток і дівчат відзначено негативний зв'язок у більшості вікових груп із

показниками ваги тіла та ступеня статевого дозрівання. Довжина тіла, ЖЄЛ певного зв'язку з витривалістю не мають.

Показники витривалості в бігу помірної інтенсивності в хлопчиків негативно пов'язані в 10, 11 і 13 років із вагою тіла. З ЖЄЛ і рівнем статевого дозрівання певного взаємозв'язку не виявлено. У 10-11 і 13 років відзначається негативний характер зв'язку витривалості з усіма показниками фізичного розвитку. У дівчаток і дівчат антропометричні показники негативно впливають на прояв цього виду витривалості в більшості вікових груп, особливо в період з 10 до 13 років.

Зв'язок показників статичної витривалості у школярів має слабкий негативний характер із фізичним розвитком, більш виражений у період із 13 років. У дівчаток і дівчат статична витривалість слабо негативно корелює з показниками фізичного розвитку, за винятком ЖЄЛ, зв'язок у період 9-12 і 14 років.

Таким чином, у хлопчиків і юнаків на прояв усіх видів витривалості, що вивчаються, слабо негативно впливають показники ваги тіла. З довжиною тіла, ОГК і ЖЄЛ певного зв'язку не виявлено. У дівчаток, особливо в період 10-13 років, прояв витривалості негативно взаємопов'язаний з вагою тіла і слабо негативно – з довжиною тіла. З ЖЄЛ зв'язку не виявлено. Поява вторинних статевих ознак негативно позначається на розвитку витривалості в бігу субмаксимальної та великої інтенсивності в хлопчиків і помірної інтенсивності – у дівчаток. У пубертатному періоді темпи статевого дозрівання по-різному впливають на розвиток витривалості залежно від потужності виконуваної роботи. Якщо під час бігу на довгі дистанції рівень фізичного розвитку не впливає на результативність, то, навпаки, у бігу субмаксимальної інтенсивності вищий рівень статевого дозрівання взаємопов'язаний із показниками витривалості.

3.3 Взаємозв'язок між руховими якостями

Результати в бігу на 30 м з ходу в хлопчиків слабо корелюють із максимальною частотою кроків лише в 10 і 13 років. Зі швидкісно-силовими якостями (за результатами бігу на 30 м зі старту, стрибків у довжину з місця та метання набивного м'яча) і силою (рівень розвитку станової сили) відзначено тісний позитивний зв'язок із 9 до 16 років. У 17 років виявлено тісний позитивний зв'язок із 9 до 16 років. У 17 років виявлена слабка позитивна кореляція з бігом на 30 м зі старту, а з силовими показниками зв'язок відсутній. У дівчаток і дівчат результати в бігу на 30 м з ходу взаємопов'язані з максимальною частотою кроків у 10 років і в період 15-17 років. З показниками швидкісно-силових якостей відзначається високий ступінь взаємозв'язку протягом усього шкільного періоду. Зі становою силою достовірні коефіцієнти кореляції виявлено в 9, а також у 15-17 років.

Максимальна частота кроків у бігу на місці в хлопчиків і юнаків має високий рівень зв'язку з бігом на 30 м з ходу лише в 10 і 13 років, із бігом на 30 м зі старту – у 10-11 років, зі стрибком у довжину з місця – у 10, 12-13 і 16 років.

З результатами метання м'яча зв'язку не виявлено в усіх вікових групах. Зі становою силою відзначено слабку позитивну кореляцію лише в 11-12 років. У дівчаток відзначено ширші зв'язки між максимальною частотою кроків та іншими показниками рухової підготовленості. Так, із бігом на 30 м з ходу виявлено достовірні коефіцієнти кореляції в 10 і 15-17 років, із бігом на 30 м зі старту – у 10-12 і 14-16 років, стрибком у довжину з місця – у 10, 12, 14, 16, 17 років, метанням набивного м'яча – у 10 і 14-17 років. Зі становою силою зв'язок встановлено в 10 і 15-17 років.

Взаємозв'язок показників швидкості з іншими руховими якостями має свої особливості залежно від видів вправ, що характеризують різні боки швидкості, а також від віку і статі. Так, результати бігу на 30 м з ходу тісно

взаємопов'язані з розвитком швидкісно-силових якостей і сили як у хлопчиків, так і в дівчаток протягом усього досліджуваного періоду.

Максимальна ж частота кроків у хлопчиків і юнаків не взаємопов'язана не тільки із вправами, що характеризують розвиток швидкісно-силових якостей і сили, а й із результатами в бігу на 30 м із ходу. Це свідчить про те, що здатність до максимально швидких рухів у школярів є якістю самостійною. Результати кореляції виявили, що в школярів 15-17 років, тобто коли швидкісно-силові якості в них не розвиваються, кращі результати в бігу на 30 м із ходу мають дівчата, які володіють здатністю до більш високої частоти рухів.

Розвиток швидкісно-силових якостей і сили (за результатами всіх перерахованих тестів) тісно взаємопов'язані між собою у хлопчиків і юнаків. Встановлено, що в дівчаток результати бігу на 30 м зі старту не залежать від рівня розвитку сили.

Аналіз взаємозв'язку проявів швидкості, швидкісно-силових якостей і сили в школярів показав, що в дитячому (9 років) та юнацькому (17 років) віках ці зв'язки, як правило, або дуже слабкі й нечисленні, або зовсім відсутні, що свідчить про диференційований розвиток якостей у ці періоди.

У дівчаток відзначено ширші зв'язки між основними руховими якостями і фізичним розвитком порівняно з хлопчиками, у яких розвиток якостей має більш самостійний характер. Це дає можливість обґрунтувати такі результати практичних спостережень. Практика показує, що у хлопчиків часто вже в шкільному віці проявляється здатність до якогось одного виду рухової діяльності (біг на витривалість, стрибучість, силові здібності тощо). Серед дівчаток же набагато частіше трапляються індивідууми, рухово-обдаровані загалом, що володіють високим рівнем розвитку майже всіх фізичних якостей, які є фізіологічною особливістю жіночого і чоловічого організму.

Витривалість у бігу максимальної інтенсивності у хлопчиків і юнаків тісно взаємопов'язана з проявом швидкості протягом усього шкільного періоду з ослабленням зв'язку в 9 і 17 років. З показниками максимальної

частоти кроків достовірний зв'язок відзначено в 10-11 і 16 років. Зі швидкісно-силовими якостями спостерігається тісний взаємозв'язок у період 10-16 років. З показниками сили цей вид витривалості корелює з 9 до 16 років. У 17 років у юнаків показник бігу за 10 с пов'язаний тільки з результатом у бігу на 30 м. У дівчаток і дівчат тісний взаємозв'язок із показниками бігу на 30 м із ходу відзначено у віковому діапазоні 10-17 років. З максимальною частотою кроків виявлено більш помірний зв'язок у 10-11 і 14-17 років. Із показниками швидкісно-силових якостей витривалість корелює впродовж усього досліджуваного періоду за винятком 9 років. Зі становою силою достовірний зв'язок відзначено в 9, 13 і 15-17 років.

Витривалість у бігу субмаксимальної інтенсивності тісно взаємопов'язана у школярів зі швидкістю і швидкісно-силовими якостями. З показниками сили достовірну кореляцію встановлено тільки в 12-13 і 15 років. З максимальною частотою кроків, окрім віку 12 років, зв'язок не виявлено.

У дівчаток і дівчат цей вид витривалості у більшості вікових груп тісно взаємопов'язаний із проявами швидкості, швидкісно-силових якостей. З показниками станової сили зв'язок не виявлено, за винятком 15-16 років. У дівчаток 9 років даний вид витривалості не корелює з показниками швидкості та сили, а у 17 років – зі швидкісно-силовими якостями та силою.

Витривалість до бігу великої інтенсивності у школярів взаємопов'язана з результатами бігу на 30 м зі старту та з ходу в 10-16 років з ослабленням 14 років. З показниками максимальної частоти кроків зв'язок відсутня, крім 10 років. З результатами стрибка у довжину з місця зв'язок виявлено лише у період 10-13 років. Розвиток сили не впливає на результати бігу великої інтенсивності у хлопчиків. У 9 та 17 років прояв витривалості у хлопчиків та юнаків не взаємопов'язаний з швидкістю, силою та швидкісно-силовими якостями. У дівчат та дівчаток даний вид витривалості взаємопов'язаний з показниками бігу на 30 м зі старту та з ходу в період 10-12 та 14-17 років. З результатами стрибка у довжину з місця зв'язок зазначається у більшості

вікових груп, за винятком 9 та 15 років. З показниками максимальної частоти кроків, метання набивного м'яча та сили, рідкісним винятком зв'язок відсутній.

Витривалість у бігу помірної інтенсивності у хлопчиків та юнаків слабо взаємопов'язана з показниками швидкісно-силових якостей у вікових групах 10-12 років та 16 років. З показниками максимальної частоти кроків та сили, а також результатів метання м'яча зв'язок не виявлено. Прояв витривалості у хлопчиків 9 років та підлітків 13-15 років не взаємопов'язано з швидкістю, силою та швидкісно-силовими якостями за показниками всіх тестів. У дівчаток і дівчат показники в бігу за 35 хв корелюють раніше всього з результатами бігу на 30 м зі старту та у стрибках у довжину з місця. З показниками станової сили та метання набивного м'яча зв'язок не виявлено. В 9 років прояв витривалості не взаємопов'язаний зі швидкістю, силою та швидкісно-силових якостей.

Статична витривалість у хлопчиків та юнаків взаємопов'язана лише: у 9 років – з бігом на 30 м зі старту; у 10 років – стрибок у довжину з місця; у 14 років – із максимальною частотою кроків. З показниками сили зв'язок не виявлено. В 11, 13 та 15-17 років прояв статичної витривалості у хлопчиків, підлітків і юнаків не взаємопов'язане зі швидкістю, силою та швидкісно-силовими якостями за результатами всіх випробувань. У дівчаток показники витривалості до статичних зусиль лише у 9 років взаємопов'язані з результатами бігу на 30 м, з ходу, метання набивного м'яча та станової сили. У 11 та 16 років прояв витривалості не пов'язаний з розвитком швидкості, сили та швидкісно-силових якостей.

Показники силової витривалості (за кількістю присідань на одній нозі) у хлопчиків мають зв'язок зі швидкістю з 10 до 13 років і в 15-17 років, а зі швидкісно-силовими якостями – у більшості вікових груп, за винятком 9 та 17 років. У дівчаток і дівчат зі швидкістю зв'язок відзначена в 10 і 13-15 років, а з швидкісно-силовими якостями – у 10-11, 13-15 та 17 років.

Як відомо, взаємозв'язок фізичних якостей не є постійним та однозначним, оскільки ці якості розвиваються протягом індивідуального життя людини і відображають вікові та статеві особливості її організму. Тісний зв'язок у розвитку фізичних якостей у підлітковому віці пояснюється особливостями розвитку функціональної системи організму під час активізації процесів статевого дозрівання. Відсутність такого зв'язку в дитячому та юнацькому віці свідчить про те, що рухові можливості організму у цих періодах є диференційованими. Таким чином, для вирішення завдань комплексного фізичного виховання дітей молодшого шкільного та особливо юнацького віку важливо використовувати різноманітні та спеціально спрямовані засоби педагогічного впливу.

При аналізі взаємозв'язку витривалості та інших фізичних якостей у школярів виявлено, що зменшення інтенсивності виконуваної роботи призводить до послаблення зв'язку між результатами у бігу та показниками швидкості та швидкісно-силових якостей. Відсутність цього зв'язку при тривалій роботі на витривалість свідчить про те, що важливими стають аеробні можливості організму, тоді як вплив швидкості та швидкісно-силових якостей стає незначним. З іншого боку, виявлено тісний зв'язок між основними фізичними якостями при виконанні інтенсивної, але не тривалої роботи. Це свідчить про те, що для досягнень у бігу з підвищеною інтенсивністю слід акцентувати увагу на розвитку швидкості та особливостей швидкісно-силових якостей.

Знання взаємозв'язків різних видів витривалості у школярів має велике значення для оцінки результатів тестування при формуванні спортивних секцій та плануванні тренувального процесу на декілька років вперед. Кореляційний аналіз підтвердив тісну взаємодію сусідніх зон потужності роботи. Виявлено майже повну відсутність взаємозв'язку у віці 9 років, значне послаблення до 16-17 років у дівчат та до 17 років у юнаків. У періоди інтенсивного розвитку витривалості ці взаємозв'язки зазвичай стають більш вираженими. У хлопчиків, порівняно з дівчатками, рівень розвитку силової

витривалості м'язів нижніх кінцівок має більший вплив на результати у бігу помірної інтенсивності. У бігу за 10 с та 1,5 хв зв'язок із швидкістю та швидкісно-силовими якостями ще більш виражений, ніж із сусідніми зонами потужності, проте зі зменшенням потужності роботи ці взаємозв'язки різко послаблюються.

Особливості розвитку рухових якостей на різних етапах становлення організму школярів дають підстави вважати, що:

1. Розвиток рухових якостей на різних етапах становлення організму школярів вказує на те, що можливий перспективний відбір дітей для видів спорту, пов'язаних із витривалістю, вже на молодшому шкільному віці.

2. У пубертатний період, при вихованні витривалості, слід приділяти велику увагу загальній фізичній підготовці.

3. Очевидно, що диференційований розвиток рухових якостей у дитячому та юнацькому віці вимагає відповідного та застосування спеціально спрямованих засобів для вдосконалення кожної з них.

ВИСНОВКИ

1. Результати у бігу субмаксимальної інтенсивності (за показниками бігу за 1,5 хв) у хлопчиків та юнаків покращуються протягом усього шкільного періоду.

2. Витривалість до бігу великої інтенсивності (біг протягом 6 хв) у школярів розвивається із віком нерівномірно з 9 до 17 років. Загальне збільшення показників цей період становить 31,2 %.

3. Витривалість до роботи помірної інтенсивності (за результатами 35-хвилинного бігу) у школярів збільшується нерівномірно (рис. 3). Загальний приріст показників із 10 до 17 років становить 25 %.

4. Силова витривалість м'язів нижніх кінцівок (за кількістю присідань на одній нозі) у хлопчиків покращується з 12 до 17 років на 10,3%. З віком зміни відбуваються нерівномірно та різноспрямовано.

5. У дівчат та дівчаток залежно від віку зміни носять наступний характер. З 9 до 11 років показники знаходяться на одному рівні. З 11 до 12 років відбувається різке, статистично достовірне зниження результатів. З 12 до 17 років зміни недостовірні. Загальне зниження показників із 9 до 17 років становить 44,9%.

6. Витривалість до статистичних зусиль (за часом утримання пози «напівприсід») у хлопчиків та юнаків змінюється нерівномірно, з тенденцією до зниження до кінця шкільного періоду. Загальне зменшення результатів з 9 до 15 років становить 30%.

7. Витривалість у бігу максимальної інтенсивності у хлопчиків та юнаків тісно пов'язана з виявленням швидкості протягом всього шкільного періоду, з послабленням зв'язку у 9 та 17 років. З показниками максимальної частоти кроків відзначена достовірна зв'язок у 10-11 та 16 років.

8. Витривалість у бігу субмаксимальної інтенсивності тісно пов'язана у школярів із швидкістю та швидкісно-силовими якостями. З показниками

сили достовірна кореляція встановлена лише у 12-13 та 15 років. З максимальною частотою кроків, за винятком 12 років, зв'язок не виявлено.

9. Витривалість у бігу помірної інтенсивності у хлопчиків та юнаків слабо пов'язана з показниками швидкісно-силових якостей в вікових групах 10-12 років та 16 років. З показниками максимальної частоти кроків і сили, а також результатами метання м'яча зв'язок не виявлено.

10. У дівчат та дівчат показники у бігу за 35 хв корелюють передусім з результатами бігу на 30 метрів з місця та стрибками в довжину з місця. З показниками статевої сили та метання набивного м'яча зв'язок не виявлено. У 9 років виявлено, що виявлення витривалості не пов'язане зі швидкістю, силою та швидкісно-силовими якостями.

11. Витривалість може розвиватися і внаслідок впливу вправ ациклічного характеру, до яких належать, перш за все, спортивні та рухливі ігри, подолання різних смуг перешкод, серійне виконання комплексів вправ та варіантів кругового тренування.

Усі перелічені фактори, що зумовлюють розвиток та прояв м'язової сили, органічно взаємопов'язані, можна застосовувати також вправи, які сприятимуть збільшенню м'язової маси або вмінню виявляти силу.

12. Рухливість у суглобах у хлопчиків та юнаків у середньому на 20-25 % менше, ніж у дівчаток та дівчат. Це вимагає збільшення обсягу та підвищення інтенсивності навантажень для хлопчиків та юнаків.

13. У молодшому шкільному віці використання спеціальних вправ на спритність і координацію навіть у невеликих обсягах дає значний ефект. За деякими показниками спритності (рівновагу, метання в ціль, елементи фігурного катання і т.д.) діти досягають до 12-13 років рівня, близький до рівня дорослих людей. Ступінь взаємозв'язку фізичних якостей не є постійної та односпрямованої, оскільки вони розвиваються протягом індивідуального життя людини, і відображають віково статевої особливості його організму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева О. В. Фізична рекреація різних груп населення. К.: Поліграфсервіс, 2014. 280 с.
2. Ареф'єв В. Г. «Педагогічні технології реалізації диференційованого фізичного виховання учнів основної школи», Науковий часопис Національного пед. університету імені М. П. Драгоманова, Вип. 3К(84), 2017, С. 29-32.
3. Бала Т. М. «Вплив занять черлідінгом на фізичне здоров'я школярів 5-9 класів», Педагогіка, психологія, медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2012, № 4, С. 12-16.
4. Бала Т. М. «Динаміка рівня розвитку координаційних здібностей школярів 7–9-х класів під впливом черлідингу», Молода спортивна наука України. 2012. Вип. 16, Т. 2, С. 20-26.
5. Бала Т. М., Масляк І. П. «Зміна рівня фізичного здоров'я школярів 7-9-х класів під впливом вправ чирлідингу», Спортивний вісник Придніпров'я, 2011, № 2, С. 21-23.
6. Бала Т. М., Сванадзе А. С. Рівень розвитку серцево-судинної системи учнівської молоді. Materials of the XIII International scientific and practical Conference «Science without borders – 2017», Volume 6: Physical culture and sport. Music and life. Psychology and sociology. Pedagogical sciences. Science and education LTD (30 March-07 April, 2017). Sheffield, 2017. P. 93-96.
7. Бала Т. М., Сванадзе А. С., Кузьменко І. О. «Рівень фізичної підготовленості школярів 10-11-х класів», Науковий часопис Національного пед. університету імені М. п. Драгоманова. 2017. Вип. 6(88), С. 10-13.
8. Боднар І. Інтегративне фізичне виховання школярів різних медичних груп. 2014. ЛДУФК. С. 39-42.
9. Бондаревский Е. Я., Кодешова А. В. О школьных программах по физической культуре. 1987. № 3. С. 31.

10. Босенко А. І. Вікові і статеві особливості формування та реакції на фізичні навантаження системи керування рухами у школярів 7-16 років. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт, 2016. 139 (1), С. 34-39.
11. Булатова М., Литвин О. Здоров'я і фізична підготовленість населення України. Теорія та методика фізичного виховання і спорту. 2004. №1. С. 3-8.
12. Бутенко Г., Гончарова Н. Динаміка показників фізичної підготовленості молодших школярів в процесі фізичного виховання. Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць. Вип. 3(22). Вінниця: ТОВ «Планер», 2017. С. 30-35.
13. Гаркуша С. В. Сучасні тенденції у стані здоров'я дітей і молоді в умовах навчання. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2013. <https://dx.doi.org/10.6084/m9.9share.775315>
14. Голяка С. К., Спринь О. Б., Андреева Р. І., Гетманська О. М. Особливості фізичного стану учнів із різним рівнем індексу рухової активності. Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського : зб. наук. пр. 2018. № 3. С. 19-24.
15. Денисенко Н., Педик Л., Фукс Л., Чижик В. Особливості рівня здоров'я, фізичної підготовленості, самопочуття та ведення здорового способу життя в учнів загальноосвітніх шкіл і гімназій. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2007. № 3. С. 44-46.
16. Дикий О. Стан фізичної підготовленості учнів старшого шкільного віку. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : збірник наукових праць. 2015. №4. С. 79-82.
17. Інтегроване навчання: тематичний і діяльнісний підходи (частина 1). Освіта нова: <https://nus.org.ua/articles/integrované-navchannya-tematichnyj-i-diyalnisnyj-pidhody-chastyna-1/>.

18. Ковальова Н. В., Андреева О. Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності старшокласників у вільний час. Наук. часоп. Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. 2011. Вип. 7, Сер. 15. С. 8-13.
19. Концепція «Нова українська школа»: затв. Рішенням колегії МОН від 27. 10. 2016. URL: <http://mon.gov.ua/202016/12/05/konczepczyia.pdf>.
20. Криворучко Н., Масляк І., Бала Т., Шестерова Л., Мамешина М., Кузьменко І., Котляр С. Оцінка фізичного здоров'я школярів 10-16 років Харківської області України. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Хімічні науки (RJPBCS). 2018. № 9(4). С. 1498-1506.
21. Круцевич Т. Ю., Вороб'їєв М. І., Безверхня Г. В. Контроль у фізичному вихованні дітей, підлітків і молоді: навч. посіб. К.: Олімп. література, 2011. 224 с.
22. Круцевич Т., Трачук С., Нападій А. «Планування навчального процесу з фізичної культури учнів середніх класів у загальноосвітніх навчальних закладах», Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2016. № 1, С. 36-42.
23. Кузьменко І. Дослідження серцево-судинної системи школярів 13–14 років. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2017. № 6(62), С. 51-53.
24. Кузьменко І. О Снег-гольф у фізичному вихованні школярів. Фізична культура, спорт та здоров'я: стан і перспективи в умовах сучасного українського державотворення в контексті 25-річчя Незалежності України матеріали: XVI Міжнародної науково-практичної конференції (Харків, 8-9 грудня 2016 р.). С. 41-44.
25. Кузьменко І. Рівень фізичного розвитку учнів 7-8-х класів. Спортивна наука України. 2017. № 1(77). С. 34-37.
26. Кузьменко, І.О. Рівень розвитку статичної та динамічної рівноваги школярів 5–9-х класів. Молода спортивна наука України, Вип. 19, Т. 2, 2015. С. 137-140.

27. Мамешина М. А. Вплив багаторівневої системи диференційованого навчання на рівень розвитку окремих рухових здібностей школярів 7–9-х класів. Матеріали XXXVII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації», 2018. Вип. 37, С. 255-262.

28. Мамешина М. Стан фізичного здоров'я учнів 7-8 класів загальноосвітньої школи. Слобожанський науково-спортивний вісник, 5(55), 2016. С. 47-52.

29. Мамешина М., Масляк І. Динаміка показників розвитку тривалості школярів 13-15 років під впливом багаторівневої системи диференційованого навчання», Матеріали XXIX Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації. 2017. Вип. 29, С. 507-511.

30. Мамешина М. А., Масляк, І. П. Рівень фізичного здоров'я учнів 7-8-х класів під впливом багаторівневої системи фізичних вправ диференційованого навчання. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. 2017. Вип. 10, С. 312-322.

31. Мамешина М.А. Динаміка показників розвитку координаційних здібностей школярів 7–9-х класів під впливом багаторівневої системи диференційованого навчання. Науковий часопис НПУ імені М. М. Драгоманова, 2018. Вип. 10(104)18, С. 49-55.

32. Масляк І. П. Швидкість і витривалість студенток педагогічного коледжу під впливом черлідінгу. Фізичне виховання студентів. 2015. № 4. С. 24-30.

33. Масляк І. П. Вплив аеробіки силової спрямованості на стан кардіореспіраторної системи школярів старших класів. Науковий часопис Національного пед. університету імені М. Драгоманова. 2017. Вип. 1(82), С. 35-38.

34. Масляк І. П., Вишня, В. О., Грида, Д. С. Фізична підготовленість учнів середніх класів обласних загальноосвітніх шкіл. Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції. (2016). С. 118-127.
35. Масляк І. П., Криворучко, Н. В. Фізичний розвиток студентів педагогічного коледжу за результатами занять черлідінгом. Фізичне виховання студентів. 2016. Вип. 1. С. 55-63.
36. Масляк І. П., Мамешина, М. А. Фізичне здоров'я школярів 14-15 років під впливом диференційованого навчання. Педагогіка, психологія, медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2018. Вип. 22(2). С. 92-98.
37. Масляк І. П., Мамешина, М. А., Жук, В. А. Стан використання інноваційних підходів у фізичному вихованні обласних загальноосвітніх навчальних закладах. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2014. Вип. 6 (44), С. 69-72.
38. Масляк І. П., Шестерова Л. Є., Кузьменко І. А., Бала Т. М., Мамешина М. А., Криворучко Н. В., Жук В. О. Вплив функціонального стану вестибулярного аналізатора на фізичну підготовленість школярів, дитячий вік. Спортивна наука. Міжнародний науковий журнал кінезіології, 2016. Вип. 9(2), С. 20-27.
39. Мицкан Б. М., Поташнюк І. В. Фізичний стан учнів старших класів гімназії. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2011. № 5. С.63-67.
40. Москаленко Н. В., Власюк О. О., Степанова І. В., Шиян О. В. Інноваційні технології у фізичному вихованні школярів, Інновація, Дніпропетровськ. 2011. С. 31-34.
41. Москаленко Н. Педагогічні інновації у фізичному вихованні. Спортивний вісник Придніпров'я. 2009. №1. С. 19-22.
42. Мулик К. В., Гриньова Т. І. Вплив занять пішохідним туризмом на здоров'я підлітків 13 років. Педагогіка, психологія, медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2015. № 8, С. 40-44

43. Неділько В. П., Камінська Т. М., Руденко С. А., Пінчук Л. П. Стан здоров'я дітей старшого шкільного віку. Здоров'я людини. 2011. № 2. С. 21-24.
44. Остапенко Г. О. Формування готовності майбутніх учителів фізичної культури до організації здоров'язбережувального навчально-виховного середовища загальноосвітньої школи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти». Київ, 2013. 20 с.
45. Пальчук М. Сучасні підходи до вирішення проблеми наступності у фізичному вихованні школярів. Молода спортивна наука України: зб. наук. праць. 2015. Т.2. С. 202-205.
46. Сергієнко Л. П. Тестування рухових здібностей школярів. К., 2001. 438 с.
47. Сергієнко Л. П. Тестування рухових здібностей школярів, Олімпійська література, Київ. 2011. 280 с.
48. Сергієнко Л. П. Определение развития силовых и анаэробных способностей в прыжковых тестах: классификация, методология измерений и нормативы оценки прыжков над местом. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2015. № 5(49), С. 105-117.
49. Томенко О., Матросов С. Відмінності в показниках соматичного здоров'я, рухової активності, теоретичної підготовленості й мотиваційно-ціннісної сфери старшокласників та студентів залежно від статі. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології : науковий журнал Міністерство освіти і науки України, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2018. № 9 (83). С. 113-123.
50. Філенко Л. В., Філенко І. Ю., Мартиросян А. А. Дослідження показників фізичного розвитку, фізичної підготовленості та функціонального стану учнів 10-11 років під впливом занять регбі. Педагогіка, психологія.

медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2013. № 6, С. 53-58.

51. Худолій О. М., Іващенко О. В. Моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків: Монографія. Харків: ОВС, 2014. 320 с.

52. Bala T. Change in the level of strength and endurance development of 5–6 grades pupils under cheerleading exercises influence. *Slobozhanskyi herald of science and sport*. 2015. №3(47). P. 14-18.

53. Bala T. M. The influence of cheerleading exercises on the school children's physical health of 5–9 th forms. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 2012. №4. P. 12-16.

54. Kozina Zh. L., Initskaya A. S., Paschenko N. A., Koval M. V. Integrated application of health improving methods of Pilates and Bodyflex for improving psychophysiological possibilities of students. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 2014. vol.3. P. 31-36.

55. Maslyak I. P., Krivoruchko N. V. Physical development of students of teacher training college as a result of exercises of cheerleading. *Physical education of students*. 2016. 1: P. 55-63.

56. Mulik K. V., Grynova T. I. Influence of hiking training on 13 years old adolescents health. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 2015. vol.8. P. 40-44.