Міністерство освіти і науки України
Державний заклад
„Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка”

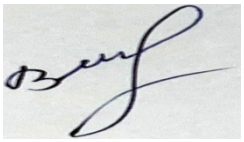
Навчально-науковий інститут охорони здоров’я та спорту

Кафедра олімпійського та професійного спорту

Василенко Валентина Валеріївна

ПОЛІПШЕННЯ ШВИДКІСНО-СИЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК У СПОРТСМЕНОК-ЮНІОРОК, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ ЗІ СТРИБКІВ У ДОВЖИНУ

кваліфікаційна робота
здобувача вищої освіти другого (магістерського) рівня
за спеціальністю 017 «Фізична культура і спорт. Спорт»

Особистий підпис –  магістрант В. В. Василенко

Науковий керівник –  кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри олімпійського та професійного спорту Г. В. Толчєва

В.о. завідувача кафедри – кандидат педагогічних наук, доцент Т. Л. Полулященко

Полтава – 2024

АНОТАЦІЯ

В магістерській роботі розкрито теоретичні засади підготовки спортсменів в стрибках у довжину. Висвітлено технічну складову легкоатлетичного стрибка у довжину. Проведено теоретичний аналіз існуючих режимів та методів спрямованих на поліпшення швидкісно-силових характеристик спортсменів в стрибках у довжину. Визначено дієві методики на поліпшення швидкісно-силових характеристик спортсменів в стрибках у довжину.

Відображено експериментальні дослідження застосування обраних режимів тренування для покращення результатів стрибків у довжину спортсменок-юніорок. Відображено модельні параметри найсильніших спортсменок світу, які спеціалізуються зі стрибків у довжину. Експериментально перевірено ефективність обраних режимів та методів тренування спрямованих на поліпшення швидкісно-силових характеристик спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину. Зафіксовано кумулятивний тренувальний ефект після проведення педагогічного експерименту в швидкісно-силових характеристиках спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину.

Ключові слова: стрибки у довжину, швидкісно-силові, спорт, тренування, юніорки, результат, техніка.

ЗМІСТ

ВСТУП

Актуальність дослідження. Пошук та обґрунтування найбільш раціональних способів виконання фізичних вправ, підвищення їх ефективності є необхідними умовами зростання спортивної майстерності та результатів у змагальній діяльності спортсменів. Удосконалення методики підготовки у легкій атлетиці та у стрибках в довжину з розбігу зокрема відбувалося зусиллями спортсменів, тренерів та вчених (Балахнічєв В.В., Врубльовський Є.П., Мірзоєв О.М., 2007; Зєлічонок В.Б., 2018; Удовіченко М., Конаков О.В., 2019; Cometti G., 2019).

Питання методики тренування у легкоатлетичних стрибках розглядалися у роботах Озоліна М.Г., Д'ячкова В.М., Верхошанського Б.В., McMaster D.T., Milanović Z. та інших авторів; контролю спеціальної підготовленості стрибунів у дослідженнях Запорожанова В.О., Тер-Ованесяна І.А., Оганджанова О.Л.; модельних характеристик у публікаціях Ахмєтова Р.Ф., Губи В.П., Шестакова М.П., Шустіна Б.М. Проте у науково-методичній літературі (Гєрманов Г.М., Філімонова С.І., Сабірова І.О., 2014) йдеться про небажаність включення вправ зі штангою для юних спортсменів. Це пов'язано з негативним впливом на ще не до кінця сформовані хрящові структури міжхребцевих дисків і зв'язок хребетного стовпа та фасціально-сухожильного апарату нижніх кінцівок та тазу, особливо у дівчат у зв'язку з особливостями його будови, а саме збільшеного поперекового лордоза, що зазнає значних навантажень при виконанні вправ зі штангою.

В свою чергу в підлітковому віці у дівчат закінчується натуральний приріст швидкісно-силових показників (Янкаускас Й.М., Логінов Є.М., 1984) і подальший прогрес можливий тільки із застосуванням спеціальних вправ. Разом з тим, як альтернатива штанзі, у методиці підвищення швидкісно-силового потенціалу спортсменок можливим є застосування методу електроміостимуляції (ЕМС), досить добре розробленого дослідниками (Коц Я.М., Хвілон В.О., 1971; Бєловим Є.С., 1974; Cometti G., 2017).

Цей метод дозволяє досягати м’язової гіпертрофії та, як наслідок, підвищення швидкісно-силових показників.

Другою важливою складовою є відштовхування при виконанні стрибка у довжину. Це здійснюється за рахунок чотирьох біомеханізмів (Масальгін М.О., Вєрхошанський Ю.В., 1987), одним із яких є механізм накопичення енергії пружної деформації. А для вдосконалення даного біомеханізму необхідно застосовувати тренувальні засоби із цілеспрямованим впливом на послідовний і паралельний пружні компоненти нервово-м’язового апарату спортсменів. Найкращим при цьому є «ударний метод» тренування спеціальної сили (Вєрхошанський Ю.В., 1968; Cometti G., 2017; Chu D., 1998). Основною вправою «ударного» методу є пліометричні (Заціорський В.М., 1966) стрибки «в глибину», що виконуються у вигляді зістрибування з висоти від 30 до 100 см, залежно від підготовленості спортсменів, з наступним відстрибуванням вертикально вгору або вперед-вгору.

Проте виявляються **протиріччя** між необхідністю вдосконалення швидкісно-силових характеристик у спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину і небезпекою застосування ними спеціальних силових вправ зі штангою. **Проблема** полягає в тому, що необхідно знайти режими та методи тренування спрямовані на поліпшення характеристик швидкісно-силової підготовленості спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину із можливою мінімізацією застосування силових вправ зі штангою.

Мета дослідження: провести теоретичний аналіз існуючих режимів та методів тренування спрямованих на поліпшення швидкісно-силових характеристик в стрибках у довжину та експериментально перевірити їх ефективність для спортсменок-юніорок.

Гіпотезою дослідження було припущення, що застосування у тренувальному процесі методу електроміостимуляції у поєднанні з «ударним» методом Верхошанського Ю.В. дозволить більш ефективно

покращувати швидкісно-силові характеристики у спортсменок юніорського віку, які спеціалізуються зі стрибків у довжину.

Об'єктом дослідження покращення швидкісно-силових характеристик у спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину.

Предмет дослідження – режими та методи тренування спрямовані на покращення швидкісно-силових характеристик спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину.

Досягнення мети вирішувалися такі **завдання дослідження:**

1. Провести теоретичний аналіз засад підготовки спортсменів в стрибках у довжину.
2. Вивчити модельні параметри найсильніших спортсменок світу, які спеціалізуються зі стрибків у довжину.
3. Експериментально перевірити ефективність обраних режимів та методів тренування спрямованих на поліпшення швидкісно-силових характеристик спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину.
4. Визначити кумулятивний тренувальний ефект після проведення педагогічного експерименту в швидкісно-силових характеристиках спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину.

Для вирішення поставлених завдань застосовувалися такі **методи дослідження:** аналіз науково-методичної літератури та інформації на електронних платформах у мережі Інтернет, педагогічні спостереження, педагогічні опитування, анкетування, педагогічні контрольні вправи (тести), гоніометрія, динамометрія, електроміостимуляція, педагогічний експеримент, математико-статистичні аналіз даних.

Методологія дослідження. Дослідження ґрунтувалося на фундаментальних положеннях теорії та методики фізичного виховання та спортивного тренування (Круцевич Т.Ю., 2003; Матвєєв Л. П., 2005; Платонов В. М., 2013; Гєрманов Г.М., Філімонова С.І., Сабірова І.О., 2014; Verkhoshansky Y., 2006; Cometti G., 2017).

Для отримання достовірних даних у роботі було використано як педагогічні, так і інструментальні методи, проведено статистичний аналіз даних, а також теоретичне вивчення сучасної наукової літератури з проблеми дослідження. Педагогічний експеримент виконано як порівняльне рандомізоване відкрите дослідження з перехресним варіантом тренування експериментальних груп.

Теоретична значимість. Обґрунтуванням ефективності обраних режимів та методів тренування спрямованих на поліпшення швидкісно-силових характеристик спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину, а саме впливу синергетичного ефекту від поєднання електроміостимуляції з «ударним» методом за Верхошанським Ю.В. використовуючи пліометричні стрибкові вправи.

Практична значимість. Використання отриманих результатів дозволить підвищити ефективність тренувального процесу зі стрибків у довжину за рахунок поступового поліпшення швидкісно-силових характеристик спортсменок-юніорок до модельних параметрів найсильніших спортсменок світу.

Структура роботи. Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Матеріали дослідження викладено на 64 сторінках друкованого тексту. Перелік використаних джерел містить 100 найменувань (з них 26 закордонних).

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ В СТРИБКАХ У ДОВЖИНУ

1.1. Технічна складова легкоатлетичного стрибка у довжину

Досягнення спортивного результату у буд-якому виді спорту пов’язане з впливом багатьох факторів, серед яких вивчення способу життя спортсмена, стану його здоров’я та оптимального планування й інтенсифікації тренувального процесу. Відомий ряд досліджень зазначених факторів [2, 53, 65, 89], врахування яких є важливим на початкових етапах підготовки спортсменів. Окрім того, важливим є копітка праця досвідченого тренера [76, 77, 83, 87]. Проте опанування технічною складовою в обраному виді спорту просувається на перше місце на етапах поглибленої спеціалізації та спортивного вдосконалення. Дисципліна легкої атлетики – стрибки у довжину – не є виключенням [5, 16, 24, 54].

Стрибок у довжину з розбігу поряд зі спринтерським бігом вважається однією з найпростіших у освоєнні та виконанні дисциплін легкої атлетики. Разом з тим, у цій простоті є чотири біомеханізми [22, 43], при взаємодії яких здійснюється відштовхування, багато в чому визначальне результативність стрибка.

Розбіг. Стрибок у довжину починається з розбігу, що має довжину близько 37 ± 5 м, які пробігаються стрибунами за 16-22 бігові кроки. Довжина розбігу визначається здатністю стрибунів до прискорення та часто зростом стрибуна.

Є чотири основні варіанти динаміки швидкості розбігу; 1-й варіант – з рівномірним набором швидкості; 2-й варіант – з інтенсивним початком розбігу; 3-й варіант – з плавним та поступовим набором швидкості; 4-й варіант – найскладніший в освоєнні, з переключенням на «вільний» біг на 4-6 бігових кроках у середині розбігу після початку з підвищеною інтенсивністю,

але меншою, ніж у 1-му варіанті. Невисокі спортсмени, як правило, воліють 1-й варіант, високі – 3-й варіант. Більшість стрибунів віддають перевагу 2-му та 4-му варіантам [43]. За 4 бігові кроки до відштовхування досягається максимальна контрольована (для якісного виконання відштовхування) швидкість бігу, яка становить близько 94% від максимальної швидкості, що розвивається стрибуном.

На останніх двох бігових кроках перед відштовхуванням стрибуни готуються до відштовхування, трохи підсідаючи на маховій нозі в передостанній опорі зниження загального центру маси тіла з метою подальшого виконання якісного відштовхування. Вся ця підготовка відбувається на швидкості бігу елітних стрибунів – у жінок 96 ± 05 м/с, у чоловіків 106 ± 04 м/с. Це вимагає високого рівня спеціально швидкісно-силової та технічної підготовленості спортсменів, особливо при переході до виконання відштовхування [58].

Відштовхування. В стрибках у довжину м’язи поштовхової ноги рефлекторно напружуються за 12 мс до контакту ноги з бруском відштовхування. А потім під дією мас-інерційних сил відбувається розтягування послідовного та паралельного пружних компонентів м’язів – пліометричний режим. В результаті спрацьовує міотатичний (Stretch) рефлекс на розтягування, що викликає посилення м’язової напруги. Це призводить до накопичення енергії пружної деформації в м’язово-сухожильному апараті з подальшою її віддачею, що посилює власне м’язове скорочення при розгинанні у відштовхуванні двох ланок (стегно-гомілки) ноги.

Таким чином, ці два механізми (розгинання ноги за рахунок м’язового скорочення м’язів розгиначів та накопичення енергії пружної деформації) є основою якісного відштовхування при виконанні стрибка у довжину [57]. Їх доповнюють біомеханізми махових рухів вільними кінцівками (дві руки та махова нога) та перевернутого маятника, розглядаючи ногу (стегно-гомілка) як важіль з віссю обертання внизу (гомілковостопний суглоб).

Політ. У польотній фазі опорно-руховий апарат стрибуна не зазнає будь-яких суттєвих навантажень.

Приземлення. Після торкання п’ятами стоп піску, у першій фазі приземлення відбувається зминання піску, у другій фазі після припинення зминання піску і упору ногами в масу нерухомого піску м’язи-розгиначі ніг отримують навантаження в режимі, що виключно поступається, для погашення інерції тіла стрибуна. Під час другої фази приземлення стрибун виводить таз за проекцію точки торкання піску.

Це все висуває підвищені вимоги до спеціальної силової підготовленості стрибунів [23, 46, 61, 74].

У практиці спортивної підготовки оцінку схильності до виду спорту дає тренер-практик [25, 29, 63, 93] на основі особливостей біотипології статури спортсменів-початківців. У публікаціях [50, 52, 60, 75] підтверджуються інформативність показників біотипології статури з метою визначення схильності до тієї чи іншої спортивної дисципліни.

В основному біотипологія в стрибках у довжину з розбігу будується на вимірах зросту, ваги та їх співвідношеннях, представлених у вигляді індексів маси тіла, Кетле та Брока. Зріст вимірюється медичним антропометром у сантиметрах. Вага вимірюється шляхом зважування на якісних терезах у кілограмах. Окружність стегна поштовхової ноги вимірюється лише на рівні середини стегнової кістки сантиметрах.

Індекс маси тіла (ІМТ) найпоширеніший на даний момент у галузі фізичного виховання та моніторингу населення. Являє собою окреме від розподілу маси тіла в кілограмах на квадрат зросту в сантиметрах. Недоліком вважатимуться необхідність зведення зросту в квадрат і потім ще одна операція – розподіл. Як правило, тренеру необхідно мати калькулятор для проведення обчислень.

Індекс Кетле показує, скільки маси тіла в грамах припадає на 1 сантиметр зросту. Простіше обчислюється ніж ІМТ, але теж вимагає застосування калькулятора.

Індекс Брока обчислюється простим відніманням від зросту в сантиметрах ваги в кілограмах. Різниця у цих показниках легко рахується без застосування калькуляторів. «Індекс Брока» був запропонований у 1868 році лікарем Полем Броком. Він запропонував розраховувати вагу як різницю між величиною зросту в сантиметрах і константою = 100. Іншими словами, «ідеальна вага» = зріст (в см) – 100. Цей індекс не міг охопити весь ряд можливих відхилень і тому був модифікований іншими дослідниками. Виникла нагальна потреба внести для людей різних ростових категорій індивідуальні поправки до цього індексу. Були розроблені та додані такі варіанти:

при зрості до 165 см: *«ідеальна вага» = зріст (в см) – 100*;

але при зрості від 166 до 175 см: *«ідеальна вага» = зріст (в см) – 105*;

при зрості вище 176 см: *«ідеальна вага» = зріст (в см) – 110*.

Такий уточнений індекс став називатися індексом Бругша. Іноді його ще називають індексом Брока-Бругша. Формула Брока-Бругша для визначення ідеальної ваги уточнює популярний індекс Брока та дозволяє визначити ідеальну вагу з урахуванням зросту менше 155 і більше 170 сантиметрів.

Індекс Брока-Бругша при зрості менше 165 см:

Ідеальна вага = Зріст – 100

Індекс Брока-Бругша при зрості від 165 см до 175 см:

Ідеальна вага = Зріст – 105

Індекс Брока-Бругша при зрості понад 175 см:

Ідеальна вага = Зріст – 110

У роботі застосовано модифікований варіант індексу Брока-Бругша, де:

Зріст (см) – Вага (кг) = Індекс Брока (відн. од.)

Цей індекс дозволяє визначити оптимальні його значення для кожної дисципліни у спорті та легкій атлетиці зокрема. Він дуже простий у розрахунках для застосування у практиці спортивної підготовки та не вимагає застосування калькуляторів чи комп’ютера. Знаючи оптимальне

значення індексу у відносних одиницях, шляхом віднімання його від показника зросту в см отримуємо оптимальне значення ваги в кг для даної дисципліни.

Залишається відкритим питання, наскільки ці індекси взаємопов'язані та чи можна обмежитися використанням найпростішого – індексу Брока без втрати інформації, необхідної тренеру у тренувальному процесі. Так, при тренуванні дівчат та жінок, крім процесів відновлення спортсменок після виконання тренувального навантаження [59, 64, 74], необхідно орієнтуватися на біологічну циклічність функціонування їхнього організму. У теорії та методиці тренування є досить велика кількість науково-методичних робіт у різних видах спорту та дисциплінах про можливості прояву спеціальної швидкісно-силової підготовленості з овариально-менструальних фаз близько місячного циклу (ОМЦ) [41, 45, 73, 95].

Розвитку та вдосконаленню окремо швидкісних [4, 21] і силових [4, 20, 42], та сполученню швидкісно-силових [37, 42, 44, 47] характеристик присвячені науково-методичні розробки фахівців в різних видах спорту. Подібні обґрунтування здійснено і для стрибків у довжину та спринту авторами [7, 59, 80, 88]. Наприклад, у табл. 1.1 показана динаміка результатів по днях ОМЦ у стрибкових тестах, спринті та динамометрії в абсолютних та відносних одиницях. Це дозволило авторам вивести середньозважений показник варіативності, що коливається у діапазоні 0,91-1,0%. Найвищі показники 0,99-1,0% зафіксовані у пост овуляторній фазі (16-25 дні ОМЦ).

Дослідження [17, 28, 85, 95] показали, що суб'єктивна оцінка жінками рівня своєї швидкісно-силової працездатності в різні фази ОМЦ має достовірну значущість і добре узгоджується з даними, отриманими під час вимірювання інструментальними, педагогічними та психологічними тестами. Ця інформація є дуже важливою для тренера при плануванні тренувального процесу.

Таблиця 1.1

Стрибкова працездатність (довжина, потрійний з місця) в ОМЦ (за Серопегіним І.М., Волковим В.М., Синайським М.М., 1979)

Контрольні вправи:	Дні ОМЦ							
	1-2	4-5	7-8	11-12	13-14	16-17	24-25	28-30
Довжина с/м, м	2,28	2,32	2,37	2,43	2,37	2,46	2,43	2,32
Потрійний с/м, м	6,85	7,00	7,11	7,18	7,02	7,20	7,17	7,11
Динамометрія, кг	33	36	38	41	37	42	41	35
30м с/ г, с	3,72	3,63	3,51	3,44	3,62	3,41	3,43	3,48
Контрольні вправи:	Дні ОМЦ							
	1-2	4-5	7-8	11-12	13-14	16-17	24-25	28-30
Довжина с/м, %	92,7	94,3	96,3	98,8	96,3	100	98,8	94,3
Потрійний с/м, %	95,1	97,2	98,8	99,7	97,5	100	99,6	98,8
Динамометрія, %	78,6	85,7	90,5	97,6	88,1	100	97,6	83,3
30м с/ г, %	91,7	93,9	97,2	99,1	94,2	100	99,4	98,0
Контрольні вправи:	Дні ОМЦ							
	1-2	4-5	7-8	11-12	13-14	16-17	24-25	28-30
Стрибкова працездатність, %	93,9	95,8	97,5	99,3	96,9	100	99,2	96,5
Швидко-силова працездатність, %	89,5	92,8	95,7	98,8	94,0	100	98,8	93,6

Пізніше у роботі [8, 32] виявлено рівень прояву рухових здібностей, психологічних особливостей та гормонального статусу у спортсменок з різною гендерною ідентичністю протягом ОМЦ. Визначено ($p < 0,05$), що найвищі результати в стрибкових тестах показані в постовуляторну (IV), а найнижчі – у менструальну (I) фазу.

При цьому найбільша різниця зафіксована в стрибках після тренування. Загалом тренувальна навантаження сильніше впливає на швидкісно-силовий потенціал спортсменок під час найбільш несприятливих для організму фаз ОМЦ. Для спортсменок маскулінного типу специфічний біологічний цикл не суттєво впливає на рівень прояву результатів у швидкісно-силових тестах, про що свідчить незначна варіація їх показників у різні його фази.

Таким чином, рівень прояву рухових можливостей спортсменок протягом ОМЦ змінюється відповідно до фаз циклу, кожна з яких характеризується тим чи іншим станом менструальної функції та організму в цілому. При цьому один із важливих аспектів індивідуалізації тренувального

процесу жінок полягає в тому, щоб перерозподілити навантаження у мезоциклі з урахуванням функціональних можливостей спортсменок у різні фази специфічного циклу. Також слід зазначити, що це вищенаведені дослідження проводилися у відносно однорідних групах випробуваних: дорослих спортсменках слов'янського походження і мають високий рівень спортивної підготовленості та кваліфікації.

1.2. Аналіз існуючих режимів та методів спрямованих на поліпшення швидкісно-силових характеристик спортсменів в стрибках у довжину

Літературний огляд [39, 51, 56, 71, 91] показав, що десятки років дослідження проводилися окремо за кожним з існуючих режимів та методів спрямованих на поліпшення швидкісно-силових характеристик – електроміостимуляції [27, 55, 78] та пліометричного тренування [3, 36, 49, 66]. В наслідок чого отримані добре розроблені методики та перевірені як у науковому плані, так і у практиці підготовки спортсменів. Проте не досліджувався адитивний синергетичний ефект при їх сполученому застосуванні у тренувальному процесі. До цього часу не обґрунтовано методику синергетичного використання методу електроміостимуляції спільно з «ударним» методом застосування пліометричних стрибкових вправ.

Проведемо аналіз змісту цих методів. Термін «пліометричний» вперше застосував у 1966 році автор Зациорський В.М., маючи на увазі під цим уступаючий режим роботи м'язів. Але в сучасному розумінні терміна «пліометрія» автори [3, 6, 38, 82] поділяють уступаючу роботу на два види:

1. Власне уступаючу, як наприклад при приземленні в стрибку в довжину або опусканні зі штангою при виконанні присіду. У цьому варіанті м'язи напружуються на початку руху і рівномірно розтягуються (подовжуються) у міру згинання ніг і зменшення кута в колінному суглобі.

2. Уступаюча робота при дуже швидкому (тривалістю 80-300 мс), і відносно короткому за амплітудою (до 20-25%) [43] розтягуванні попередньо ізометрично напружених м'язів, сухожильно-зв'язувального та фасціального комплексів опорно-рухового апарату. Таким чином, при ізометричній м'язовій напрузі задіяні як контрактильний, так і послідовний і паралельний пружні компоненти. Це дозволяє спортсменам виконувати дуже ефективні швидкісно-силові рухи вибухового характеру. Найбільш відповідають цьому режиму стрибкові вправи, у тому числі й стрибки в глибину, які називають пліометричними або скорочено – «ПЛІО» вправами [14, 31, 90, 99].

Розглядаючи тривалість опори (табл. 1.2), необхідно розуміння, що швидке розтягування м'язів ноги відбувається при її згинанні, тобто, як правило, у першій половині опорного періоду.

Таблиця 1.2

Час опори у різних рухових процесах та приблизний час розтягування м'язів

Двигуна дія	Час опори, мс	Ступінь Тривалості відштовхування	Час розтягування м'язів, мс
Ходьба	270-300	Тривале	135-150
Спринт	80-90	Короткий	40-45
Стрибок вгору з місця	500	Тривале	250
Стрибок у глибину (з 20-60 см)	130-300	Короткий /тривалий	65-150
Стрибок у довжину з розбігу	140-170	Короткий	70-85
Стрибки через бар'єри	150	Короткий	75
Баскетбольний кидок м'яча	218	Короткий	109

Досліджуючи стрибки, автор [11, 38, 98] виявив біодинамічну відповідність пліометричних стрибків у глибину відштовхуванням у горизонтальних та вертикальних стрибках та розробив «ударний» метод тренування вибухової сили м'язів, що показало високу ефективність. При цьому треба враховувати, що «ударний» метод має велику спрямованість вдосконалення пружних компонентів опорно-рухового апарату.

Для контрактильної складової м’язів ефективніші методи, що викликають її гіпертрофію. Це вправи з обтяження, що виконуються в режимі 6-10 повторного максимуму (ПМ).

Також довів свою ефективність метод електричної стимуляції м’язів. Даний метод для спортивної практики добре досліджено та розроблено автором [33], а його ефективність була підтверджена на спортсменах різних видів спорту та кваліфікації [27, 55, 78].

1.3. Визначення дієвих методик на поліпшення швидкісно-силових характеристик спортсменів в стрибках у довжину

Методику спеціального силового тренування стрибунів можна представити у вигляді таких складових:

тренування власне силового скорочення м’язів;

тренування швидкісно-силового скорочення м’язів;

тренування пружного компонента скорочення м’язів.

Електрична стимуляція м’язів (ЕМС) включає наступні компоненти:

(а) Ізометрична сила плечових м’язів, що приводять і розгинають, у двох конкретних гімнастичних позах.

(б) ЕМС ікроножних м’язів. Відносний приріст (% від початкових значень) показаний: (1) максимальна сила підошовного згинання (чорні прямокутники), (2) окружність хвостовика (окружність) та (3) висота стрибка вгору з місця (трикутники).

Швидко-силова підготовленість, це комплекс у певних співвідношеннях фундаментальних фізичних якостей сили та швидкості. Цей взаємозв’язок досліджував лауреат Нобелівської премії 1922 року англієць Арчибальд Хілл, який описав її такою формулою:

$$(P + a) * (v + b) = (P_o + a) * b = K,$$

де P – виявлена сила, P_o – максимальна сила, v – швидкість, a, b і K – індивідуальні коефіцієнти досліджуваних.

Таблиця 1.3

Характеристики та ефективність пліометричних програм у дослідженнях різних авторів

Автори	Тривалість програми	Висота зістрибувань	Кількість стрибків /тренувань	Тести, оцінюють ефект
Hakkinnen y Komi (1985)	24 тижнів (72 тренувань)	Не вказується	100–200 (відштовхувань)	SJ ($p < 0,01$)
Brown y cols. (1986)	12 тижнів (36 тренувань)	Не вказується	30	CMJ ($p < 0,05$)
Gemar (1988)	8 тижнів (16 тренувань)	Не вказується	Не вказується	CMJ ($p < 0,05$)
Wilson y cols. (1993)	10 тижнів (30 тренувань)	20–80 см	30–60	CMJ ($p < 0,05$) (10,33%)
Flarity y cols. (1997)	9 тижнів (27 тренувань)	Не вказується	Не вказується	Сарджент ($p < 0,05$)
Diallo y cols. (2001)	10 тижнів (30 тренувань)	30–40 см	200–300 (відштовхувань)	CMJ ($p < 0,01$) (11,6%) SJ ($p < 0,01$) (7,3%)
Matavulj y cols. (2001)	6 тижнів (18 тренувань)	50 см 100 см	30	SJ ($p < 0,05$)(12,8%) SJ ($p < 0,05$)(13,3%)
Spurrs y cols. (2003)	6 тижнів (15 тренувань)	Не вказується	127 (media) (відштовхувань)	CMJ ($p < 0,05$)

Швидко-силова зона визначається навантаженням 22,5-75% від максимальної. При цьому максимальну потужність спортсмени розвивають при застосуванні навантаження у досить вузькому діапазоні 22,5-40,0% від максимуму.

Слід зазначити, що зі збільшенням ваги обтяжень до 40% потужність зростає. Подальше збільшення ваги призводить до зниження потужності у разі зростання власне силових компонентів. Це дозволяє в практиці силової підготовки цілеспрямованіше підбирати величини обтяжень і визначати режими навантажень.

Ударний метод тренування вибухової сили та реактивності м’язів, застосовуючи вправи з пліометричним характером м’язового скорочення, було розроблено вченим Верхошанським Ю.В. [10] та розвинений іншими

дослідниками [90, 92, 96, 97]. Основою даного методу стали стрибки в глибину з вистрибуванням після приземлення вгору або вперед-вгору. Навантаження на опорно-руховий апарат спортсмена виникає в результаті дії мас-інерційних сил при його падінні на опору та протидії згинання ніг м'язовою напругою.

При виконанні пліометричних вправ «ударного» характеру [10, 38] необхідно враховувати таке:

1. Величина ударного навантаження визначається вагою вантажу та висотою його вільного падіння. Оптимальне поєднання того й іншого підбирається емпірично у кожному конкретному випадку, проте перевагу завжди слід віддавати більшій висоті, ніж більшій вазі.

2. Амортизаційний шлях повинен бути мінімальним, але достатнім для того, щоб створити ударну напругу в м'язах.

3. Стрибок у глибину вимагає спеціальної попередньої підготовки, що виражається у виконанні значного обсягу стрибкових вправ та вправ зі штангою. Починати слід з невеликої висоти, поступово доводячи її до оптимальної. Має сенс спочатку виконувати відштовхування вгору-вперед і лише після достатньої підготовки – лише вгору. Хороші результати під час підготовки до стрибка в глибину дає виконання комплексу стрибкових вправ в домашніх умовах. Кожна вправа виконується серіями по 10 разів із відпочинком між серіями 1,5-2 хв. Втома або біль у м'язах, а також незаліковані до кінця травми є протипоказанням стрибка у глибину. Досвід використання стрибка вглиб для розвитку стрибучості дозволяє висловити такі рекомендації.

4. Оптимальне дозування стрибка в глибину (при активному відштовхуванні вгору) не повинно перевищувати 4 серій по 10 разів для добре підготовлених спортсменів і 2-3 серій по 5-8 разів для менш підготовлених. Відпочинок між серіями слід заповнювати легким бігом та вправами на розслаблення протягом 10-15 хв.

5. Стрибки у глибину у вказаному обсязі слід виконувати один-два рази на тиждень на занятті, присвяченому спеціальній силовій підготовці. Таке заняття може, крім того, включати спеціальні вправи силового характеру для інших груп м’язів і вправи в невеликому обсязі. Добре підготовлені спортсмени можуть включати стрибки в глибину тричі на тиждень (2 серії по 10 разів) наприкінці технічного тренування у вибраному виді спорту.

6. Стрибки в глибину мають сильний тонізуючий вплив на нервову систему, тому їх слід виконувати не менш як за 3-4 дні до тренування технічного характеру, а наступне заняття рекомендується присвячувати загальній фізичній підготовці з невеликим обсягом.

7. Основне місце стрибків у глибину у річному циклі – у другій половині підготовчого періоду. Проте у змагальному періоді це є дієвим засобом для підтримки досягнутого рівня силової підготовленості. У цей час їх слід включати раз на 10-14 днів, але не пізніше ніж за 10 днів до змагань.

Сьогодні із достатньою визначеністю можна констатувати, що найбільш раціональний шлях підвищення ефективності спеціальної силової підготовки є поєднання різних режимів роботи м’язів. Це підтверджується цілим рядом досліджень (О.М. Воробйов, 1966; В.О. Андріанов, О.М. Воробйов, 1969; В.В. Кузнєцов, 1970; О.П. Слободян, 1972; О.В. Ходикін, 1975 та ін). Таке поєднання має підбиратися з урахуванням властивого йому кумулятивного ефекту та відповідності його якісної специфіки тим вимогам, які висуваються умовами конкретної спортивної діяльності [79, 81, 82, 84, 86].

Оскільки в даній роботі розглядається практично одномоментне застосування двох тренувальних методів (електроміостимуляції та «ударного» методу з використанням пліометричних вправ), що впливають на різні компоненти м’язового скорочення (гіпертрофію м’язів та вдосконалення біомеханізму накопичення компонентами м’язів енергії пружної деформації) при виконанні відштовхування в стрибку у довжину, то можна говорити про спільне – синергетичне їх застосування з метою

отримання більш вираженого (нададитивного) ефекту, ніж від кожного з них окремо.

Висновок до розділу 1

У ході аналізу науково-методичної літератури та електронних джерел в Інтернеті було виявлено, що залишаються недостатньо розробленими питання та відсутні науково-методичні рекомендації щодо:

1. Науково обґрунтованої біотипології за росто-ваговими характеристиками найсильніших спортсменок, які спеціалізуються зі стрибків в довжину з розбігу, як моделі для підготовки майбутньої спортивної еліти.

2. Недостатньо обґрунтовані і не диференційовані види м’язової роботи в уступаючому режимі на власне уступаючий і пліометричний, тобто при короткому і швидкому розтягуванні напружених м’язів.

3. При доволі добрій розробленості методів електроміостимуляції та застосуванні пліометричних вправ у вигляді «ударного» методу за Ю.В. Верхошанським не досліджувалося їхнє синергетичне використання при спеціальному силовому тренуванні стрибунів у довжину з розбігу. Метою якого є отримання нададитивного ефекту при вдосконаленні швидкісно-силових можливостей спортсменок, які спеціалізуються зі стрибків.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань застосовувалися такі *методи дослідження:*

1. Аналіз науково-методичної літератури та джерел інформації на електронних носіях у мережі Інтернет.
2. Опитування.
3. Педагогічні спостереження.
4. Педагогічні тестування.
5. Гоніометрія.
6. Електроміостимуляції.
7. Тестування на динамометричному стенді.
8. Педагогічний експеримент.
9. Математико-статистичні методи аналізу даних.

Аналіз науково-методичної літератури та інформації на електронних платформах у мережі Інтернет. Було проаналізовано наукові джерела з проблематики дослідження у вигляді авторефератів дисертацій, книг, статей, тез та електронних джерел.

Педагогічні спостереження здійснювалися під час змагальної діяльності спортсменок, натурального тренувального процесу, а також при проведенні педагогічного експерименту. Отримання антропологічних даних здійснювалося таким чином:

вік реєструвався за кількістю повних років на момент дослідження;

зріст вимірювалося антропометром у положенні стоячи, см;

вага вимірювалася на медичних вагах, кг;

індекс Кетле розраховувався розподілом ваги (г) до зросту (см), г/см;

індекс маси тіла розраховувався розподілом ваги (кг) на квадрат зросту (м), кг/см$^{2;}$

індекс Брока розраховувався відніманням ваги (кг) від зросту (см), відн. од.;

окружність стегна поштовхової ноги вимірювалася лише на рівні підсідничної складки, (см).

Педагогічні контрольні вправи (тести). У дослідженні використовувалася батарея тестів, що оцінювало спеціальну силову підготовленість:

1. Стрибок у довжину з розбігу, м.

2. Біг на 60 м з ходу, с.

3. Стрибок у довжину з місця, м.

4. Потрійний стрибок з місця, м.

5. Подвійний стрибок-зістрибування з 40 см на 2 ноги, м:

- довжина першого стрибка, м;

- довжина другого стрибка, м.

6. Подвійний стрибок-зістрибування з 40 см на поштовховій нозі, м:

- довжина першого стрибка, м;

- довжина другого стрибка, м.

7. Сила: – максимальна вибухова, н;

- середня сила (6 спроб), н.

1. Стрибок у довжину з розбігу, м. Стрибок у довжину з повного розбігу виконувався в умовах наближених до змагальних, але з вимірюванням металевою рулеткою від місця відштовхування (оскільки для отримання об’єктивних результатів необхідно було мати реальний результат). Досліджувані виконували 3 спроби, найкраща фіксувалася.

2. Біг на 60 м з ходу, с. Виконувався як в умовах змагань – з низького старту за командою по 2 випробуваних, з фіксацією результатів ручним електронним секундоміром з точністю до 0,01 с, по 2 спроби у кожної випробуваної. Фіксувався найкращий час.

3. Стрибок у довжину з місця, м. Виконувався поштовхом двома ногами з махом руками від лінії виміру із приземленням у яму з піском. Довжина стрибка вимірювалася металевою рулеткою. Усього 3 спроби.

4. Потрійний стрибок з місця, м. Виконувався стрибок за наступною схемою: перше відштовхування поштовхом двома ногами з махом руками від лінії виміру з другим відштовхуванням поштовховою ногою та третє відштовхування виконувалося маховою ногою з наступним приземленням у яму з піском. Загальна довжина стрибка вимірювалася металевою рулеткою. Усього 3 спроби.

5. Подвійний стрибок-зістрибування з 40 см на 2 ноги, м. Виконувався стрибок за наступною схемою: перше відштовхування-зістрибування поштовхом двома ногами з махом руками від краю тумби висотою 40 см, друге відштовхування виконувалося також поштовхом двома ногами з наступним приземленням в яму. Вимірювання довжини всього стрибка проводилося металевою рулеткою. А також окремо вимірювалася довжина першого стрибка від тумби до носків ніг при другому відштовхуванні і довжина другого стрибка від позначки носків ніг у другому відштовхуванні до ближнього сліду на піску в ямі приземлення від п’ят ніг:

- *довжина першого стрибка (м)* характеризує загальну швидкісно-силову підготовленість опорно-рухового апарату випробуваного;

- *довжина другого стрибка (м)* характеризує загальну пліометричну реактивність опорно-рухового апарату випробуваного. Усього 3 спроби.

6. Подвійний стрибок-зістрибування з 40 см на поштовховій нозі, м. Виконувався стрибок за наступною схемою: перше відштовхування-зістрибування поштовхом двома ногами з краю тумби заввишки 40 см, друге відштовхування виконувалося поштовховою ногою із наступним приземленням в яму з піском. Вимірювання довжини всього стрибка проводилося металевою рулеткою. Також окремо вимірювалася довжина першого стрибка від тумби до носків при другому відштовхуванні і довжина

другого стрибка від позначки носків ніг у другому відштовхуванні до ближнього сліду на піску в ямі приземлення від п’ят ніг. Усього 3 спроби.

- *довжина першого стрибка (м)* характеризує загальну швидкісно-силову підготовленість опорно-рухового апарату випробуваного;

- *довжина другого стрибка (м)* характеризує пліометричну реактивність поштовхової ноги випробуваного.

Гоніометрія. Визначалася рухливість суглобів спортсменок.

Динамометрія. Вимірювання максимальної вибухової сили м’язів розгиначів ніг. Сила м’язів розгиначів ніг вимірювалася на динамометричному стенді (ДС):

- *абсолютна вибухова сила* вимірювалася в ньютонах (н) у вибуховому ізометричному режимі в ньютонах у положенні сидячи з упором стопами на тензометричний майданчик з кута 90 градусів у колінних суглобах, кут 90 градусів обраний, ґрунтуючись на дослідженнях О.О. Шалманова, 1998, де було показано, що при вимірі стрибучості найбільшого результату при виконанні вертикального стрибка вгору досліджувані досягають, виконуючи підсід при амортизації в колінних суглобах до кута 85-90 градусів;

- *відносна сила* розраховувалася шляхом поділу абсолютної вибухової сили на вагу досліджуваної, н/кг.

- *середня сила* визначалася за результатами 6 спроб, н або н/кг.

Електроміостимуляція. Елетроміостимуляція чотириголового м’яза стегна здійснювалася портативним електроміостимулятором EV-906 TENS/EMS.

Педагогічний експеримент. Педагогічний експеримент здійснювався у двох експериментальних групах (по 15 осіб) спортсменок, які спеціалізуються зі стрибків в довжину 18-19 років у два етапи, з перехресним використанням електроміостимуляції та «ударного» методу із застосуванням пліометричних стрибкових вправ – стрибки в глибину з висоти 40 см.

Таблиця 2.1

Організаційно-методична схема проведення педагогічного експерименту

Етапи	Підетап	Тривалість, дні		1-а експериментальна група (n = 15)	2-а експериментальна група (n = 15)
		підетапу	загальна		
I	1.1	2	2	Тестування-1 (вихідне)	Тестування-1 (вихідне)
	1.2	12	14	Експериментальні тренування № 1 ЕМС	Експериментальні тренування № 1 ЕМС+ПЛІОвправи
	1.3	2	16	Тестування-2 (КТЕ)	Тестування-2 (КТЕ)
	1.4	3	19	Відпочинок/Тренування підтримуюче	Відпочинок/Тренування підтримуюче
	1.5	2	21	Тестування-3 (ВКТЕ)	Тестування-3 (ВКТЕ)
	1.6	3	24	Відпочинок/Тренування підтримуюче	Відпочинок/Тренування підтримуюче
	1.7	2	26	Тестування-4 (вихідне)	Тестування-4 (вихідне)
II	2.1	12	38	Експериментальні тренування № 2 ЕМС+ПЛІОвправи	Експериментальні тренування № 2 ЕМС
	2.2	3	41	Тестування-5 (КТЕ)	Тестування-5 (КТЕ)
	2.3	3	44	Відпочинок/Тренування підтримуюче	Відпочинок/Тренування підтримуюче
	2.4	2	46	Тестування-6 (ВКТЕ)	Тестування-6 (ВКТЕ)
	2.5	3	49	Відпочинок/Тренування підтримуюче	Відпочинок/Тренування підтримуюче
	2.6	3	52	Тестування-7 (підсумкове)	Тестування-7 (підсумкове)

Математико-статистичний аналіз даних проводився в комп'ютерній аудиторії навчально-дослідницької лабораторії СДЮСШОР № 3 м. Дніпро.

При аналізі даних дослідження та педагогічного експерименту застосовувалися методи математичної статистики відповідно до рекомендацій [18]. Обчислення проводились у пакеті «Аналіз даних» (описова статистика, кореляція) програми «Excel». Розраховувалися такі статистичні показники: середнє арифметичне, рівень надійності (95%).

2.2. Організація дослідження

Дослідницька робота проводилася з жовтня 2022 року по грудень 2023 року у кілька етапів. Основний обсяг експериментальних досліджень виконано у процесі підготовки юніорської жіночої збірної команди України зі стрибків у довжину у м. Дніпро.

На першому етапі (*жовтень 2022 р.)* був проведений аналіз науково-методичних джерел за темою роботи, визначено проблему та сформульовано гіпотезу дослідження, мету та завдання, намічено основні етапи роботи. Вивчено модельні параметри найсильніших спортсменок світу, які спеціалізуються зі стрибків у довжину (n =11).

На другому етапі (листопад–грудень 2022 р.) проводилась дослідницька робота з отримання даних біотипології спортсменок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину, а також попередній експеримент у тесті «подвійний стрибок-зістрибування з висоти 40 см» та аналітико-статистична обробка отриманих даних. У попередніх тестуваннях взяло участь 20 спортсменок 18-19 років, які спеціалізуються зі стрибків у довжину.

На третьому етапі (*січень–червень 2023 р.)* був проведений педагогічний експеримент. Для участі у педагогічному експерименті були сформовані дві експериментальні групи (по 15 осіб) випробуваних спортсменок 18-19 років, які спеціалізуються зі стрибків у довжину. Спортивний стаж занять стрибками у довжину та рівень кваліфікації спортсменок-юніорок були підібрані приблизно рівні згідно ранжування. Визначено кумулятивний тренувальний ефект після проведення педагогічного експерименту в швидкісно-силових характеристиках спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину.

На четвертому етапі (*жовтень–грудень 2023 р.)* була проведена робота зі статистичної обробки даних та аналізу отриманих результатів, систематизація та інтерпретація отриманих даних. Було сформульовано висновки та виконано загальне оформлення магістерської роботи.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ОБРАНИХ РЕЖИМІВ ТА МЕТОДІВ ТРЕНУВАННЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ СТРИБКІВ У ДОВЖИНУ СПОРТСМЕНОК-ЮНІОРОК

3.1. Модельні параметри найсильніших спортсменок світу, які спеціалізуються зі стрибків у довжину

У практиці підготовки стрибунів у довжину, особливо на етапі спеціалізованої базової підготовки, велике значення мають показники зросту, ваги та їх співвідношення. Ці показники визначають можливості спортсменок-юніорок досягти високих результатів у майбутньому.

Для створення модельних значень антропологічних характеристик та росто-вагового біотипу було взято дані 11 спортсменок, які спеціалізувалися в стрибках у довжину та мають найкращі результати у світі за всю історію легкої атлетики на початок 2022 року. До бази даних увійшли: результат (м), вік (років), зріст (м), вага (кг) кожної спортсменки (табл. 3.1). На їх основі були розраховані: індекс Кетле (кг/см), індекс маси тіла (кг/м^2) та індекс Брока (відн. од.).

Статистичний аналіз показав, що спортсменки досягли своїх найкращих результатів у діапазоні 7,31-7,52 м при середньому результаті 7 м 40 см у віці 25,7 ± 3,3 років з амплітудою розкиду в 11 років від 21 до 32 років за варіативності 13,0%, що вище за середню. Це демонструє, що мабуть у межах 23-30 років, знаходиться оптимальний віковий діапазон, який можна прийняти за модельний для спортсменок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину.

Таблиця 3.1

Антропологічні характеристики найсильніших спортсменок світу в стрибку в довжину (n = 11) за всі часи на початок 2022р.

Спортсменка	Результат	Вік	Зріст	Вага	Індекс Кетле	ІМТ	Індекс Брока
	м	років	м	кг	кг/см	кг/м^2	відн. од.
Ч-ва Р.	7,52	26	1,69	53	0,314	18,56	116
Дж-р-К-сі Дж.	7,49	32	1,78	70	0,393	22,09	108
Др-р Х.	7,48	27	1,81	68	0,376	20,76	113
К-р-Ст. А.	7,43	21	1,73	65	0,376	21,72	108
К-ва Т.	7,41	25	1,82	59	0,324	17,81	123
Б-я Е.	7,39	23	1,77	57	0,322	18,19	120
К-ц Е.	7,37	25	1,78	60	0,337	18,94	118
Л-ва Т.	7,33	28	1,71	60	0,351	20,52	111
Х-ва Е.	7,31	22	1,72	64	0,372	21,63	108
Дж-М.	7,31	24	1,78	68	0,382	21,46	110
Р-з Б.	7,31	30	1,73	64	0,370	21,38	109
Середнє	**7,40**	**25,7**	**1,76**	**62,5**	**0,356**	**20,28**	**113,1**
Рівень надійності (95,0%)	**0,05**	**2,3**	**0,03**	**3,5**	**0,019**	**1,07**	**3,6**

Середній зріст найсильніших спортсменок світу склав 1,76 ± 0,04 м при низькому коефіцієнті варіативності 2,4%. Мабуть, стрибок у довжину пред’являє вимоги з нижнім лімітом в 1,69 м і верхнім 1,82 м. Це може бути викликано необхідністю мати кінцівки певної довжини, які й мають жінки цього ростового діапазону. Вага спортсменок, які спеціалізуються зі стрибків у середньому дорівнює 62,5 ± 5,2 кг за середнього значення варіативності 8,3%.

Індекси, що відображають росто-вагове співвідношення, показали наступні значення: Індекс Кетле дорівнює 0,356 ± 0,028 кг/см при середній варіативності = 7,8% Індекс маси тіла (ІМТ) становить 20,28 ± 1,59 кг/м^2 при варіативності 7,8 відсотка, такий самий, як і в індексу Кетле. Значення 20,28 кг/м^2 знаходиться у нижній межі діапазону «норма», з мінімальним значенням 20,10 кг/м^2. За умови, що стрибуни мають м’язову масу більшу, ніж звичайні люди, це вказує на низький рівень жиру в тілі. Індекс Брока становив 113,1 ± 5,4 відн. од. при низькій варіативності 4,7%, що говорить про однорідність показників для цієї вибірки.

На підставі проведеного статистичного аналізу за сигмальними відхиленнями від середнього були розраховані модельні характеристики (табл. 3.2) для відбору та виведення спортсменок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину до оптимального віку на індивідуальні максимальні досягнення. Значення, що знаходяться між максимальними та мінімальними показниками, можна прийняти за норму. При виході за ці значення необхідно в процесі підготовки вносити корективи до режимів харчування та тренування.

Таблиця 3.2

Модельні характеристики антропологічних показників найсильніших спортсменок світу в стрибку в довжину

Значення	Вік	Зріст	Вага	Індекс Кетле	ІМТ	Індекс Брока
	років	м	кг	кг/см	кг/м^2	відн. од.
Середнє	25,7	1,76	62,5	0,356	20,28	113,1
Максимальне	29,0	1,80	67,7	0,384	21,87	118,5
Мінімальне	22,4	1,72	57,3	0,328	18,69	107,7

Як показує вищенаведена статистика від віку 18-19 років дівчат на етапі спеціалізованої базової підготовки, вони мають від 4-5 до 10-12 років для виходу на індивідуально максимальний рівень підготовленості та результатів.

Для визначення взаємозв’язку антропологічних характеристик між собою було проведено кореляційний аналіз (табл. 3.3). Який показав, що з цієї вузької вибірки (n = 11) результати в стрибках у довжину не мають достовірної для 5% рівня значимості взаємозв’язку з жодною характеристикою. Що вказує на незалежність даних параметрів один від одного на рівні найсильніших спортсменок світу в стрибках у довжину.

Таблиця 3.3

Кореляційний взаємозв'язок антропологічних властивостей найсильніших спортсменок світу, які спеціалізуються зі стрибків у довжину (n = 11)

Параметри	Результат	Вік	Зріст	Вага	Індекс Кетле	ІМТ
Вік	0,232					
Зріст	0,560	0,098				
Вага	0,318	0,342	0,089			
Індекс Кетле	0,139	0,298	-0,222	0,951		
ІМТ	-0,035	0,238	-0,481	0,830	0,961	
Інд. Брока	0,135	-0,202	0,619	-0,727	-0,903	-0,986

$p = 0,05$ при $r \geq 0,6$; $p = 0,01$ при $r \geq 0,74$.

Кореляційний аналіз показав, що між усіма трьома росто-ваговими індексами існує високий, майже прямий взаємозв'язок лише на рівні $r = 0,903\text{-}0,986$ при 1% рівні достовірності. Це дозволяє в практиці використовувати найпростіший у розрахунках індекс Брока для контролю ваги спортсменок.

Статистичний аналіз групи українських спортсменок-юніорок за антропологічними характеристиками біотипології показав відносну її однорідність, оскільки їх варіативність за всіма параметрами близька до низького рівня і дорівнює від 3,6% до 7,2%. Біотипологічні параметри випробуваних українських спортсменок-юніорок наведено у табл. 3.4. Тестування проводилося в індивідуальному порядку в постовуляторну фазу ОМЦ, тобто у фазу найвищої швидкісно-силової працездатності випробуваних. Біотипологічні параметри досліджуваних відповідають стандартам при відборі спортсменок-юніорок для спеціалізації зі стрибків у довжину [1, 12, 15, 100]. Всі дані мають невелику варіативність 44-72%, що вказує на відносну однорідність сформованої групи спортсменок-юніорок.

Таблиця 3.4

Антропологічні дані біотипу українських спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину (n = 20)

Спортсменка	Результат	Вік	Зріст	Вага	Індекс Кетле	ІМТ	Інд. Брока
	м	років	м	кг	кг/см	кг/м^2	відн. од.
1	4,55	19	1,73	52	0,301	17,4	121
2	3,40	18	1,67	60	0,359	21,5	107
3	4,60	19	1,70	53	0,312	18,3	117
4	4,20	18	1,52	43	0,283	18,6	109
5	4,50	18	1,66	54	0,325	19,6	112
6	4,15	18	1,65	49	0,297	18,0	116
7	3,65	19	1,72	55	0,320	18,6	117
8	3,50	18	1,70	52	0,306	18,0	118
9	4,30	18	1,64	50	0,305	18,6	114
10	4,15	18	1,68	49	0,292	17,4	119
11	3,65	19	1,58	54	0,342	21,6	104
12	3,58	18	1,58	48	0,304	19,2	110
13	4,05	19	1,67	53	0,317	19,0	114
14	4,47	18	1,68	51	0,304	18,1	117
15	3,50	18	1,64	47	0,287	17,5	117
16	3,75	18	1,62	48	0,296	18,3	114
17	3,87	18	1,58	49	0,310	19,6	109
18	4,06	18	1,58	48	0,304	19,2	110
19	3,58	18	1,60	48	0,300	18,8	112
20	3,47	19	1,55	52	0,335	21,6	103
Середнє	**3,95**	**18,2**	**1,64**	**50,8**	**0,310**	**18,9**	**113,0**
Рівень надійності (95,0%)	**0,19**	**0,36**	**0,03**	**1,7**	**0,009**	**0,6**	**2,3**

Таблиця 3.5

Кореляційний взаємозв'язок антропологічних параметрів результату українських спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину (n = 20)

Параметри	Результат	Вік	Зріст	Вага	Індекс Кетле	ІМТ
Вік	0,437					
Зріст	0,209	0,516				
Вага	-0,143	0,370	0,553			
Індекс Кетле	-0,290	0,164	0,104	0,886		
ІМТ	-0,374	-0,102	-0,413	0,529	0,862	
Індекс Брока	0,362	0,321	0,752	-0,133	-0,577	-0,910

$p = 0,05$ при $r \geq 0,45$; $p = 0,01$ при $r \geq 0,56$.

Кореляційний аналіз показав (табл. 3.5), що результат як у вибірці елітних спортсменок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину, так і у вибірці українських спортсменок 18-19 років, які тренуються на етапі спеціалізованої базової підготовки, не має достовірного ($p \geq 0,05$) взаємозв'язку з одним із росто-вагових показників біотипології. Взаємозв'язок віку українських спортсменок-юніорок зі зростом показав достовірний ($P \leq 0,05$), але низький рівень кореляції ($r = 0,516$). Цікаво, що взаємозв'язок зросту з індексом Брока ($r = 0,752$) та ваги з індексом Кетле ($r = 0,886$) показали високий рівень при 1% рівня достовірності. Антропологічні росто-вагові індекси так само, як і у вибірці елітних спортсменок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину, показали високий рівень взаємозв'язку (табл. 3.4) при 1% достовірності.

З вибірки, поданої в табл. 3.4 для визначення найперспективніших українських спортсменок-юніорок, було відібрано чотирьох дівчат, чия росто-вагова типологія була найбільш наближена до модельних характеристик найсильніших спортсменок світу, які спеціалізуються зі стрибків у довжину.

За параметром, який є одним з основних при відборі спортсменок-юніорок для спеціалізації у стрибках у довжину – зріст (табл. 3.6), різниця в українських спортсменок-юніорок становить 7 см, але якщо взяти мінімальні значення, то середній зріст українських спортсменок-юніорок 1 м 69 см відповідає нижньому значенню зросту найсильніших спортсменок світу, які спеціалізуються в стрибках у довжину. Саме такий зріст, а саме 1 м 69 см, має діюча рекордсменка світу (7 м 52 см).

У зв'язку з дефіцитом маси тіла і, відповідно в індексах Кетле і Брока можна досягти збільшення ваги за рахунок підвищення м'язової маси тіла за допомогою електроміостимуляції, як це було показано в багатьох експериментальних роботах [19, 26, 30, 31, 34, 67].

Таблиця 3.6

Показники найперспективніших українських спортсменок-юніорок з метою продовження вдосконалення в стрибках у довжину (n = 4)

Спортсменка	Результат	Вік	Зріст	Вага	Індекс Кетле	ІМТ	Інд. Брока
	м	років	м	кг	кг/см	кг/м^2	відн. од.
1	4,55	19	1,73	52	0,301	17,4	121
3	4,60	19	1,70	53	0,312	18,3	117
5	4,50	19	1,66	54	0,325	19,6	112
14	4,47	18	1,68	51	0,304	18,1	117
Середнє	**4,53**	**18,75**	**1,69**	**52,5**	**0,311**	**18,4**	**116,8**
Рівень надійності (95,0%)	**0,09**	**0,25**	**0,05**	**2,1**	**0,017**	**1,5**	**5,9**

Слід зазначити, що різниця в параметрах індексу Кетле (0,045) та індексу маси тіла (1,9), а також індексу Брока (3,7) не має суттєвих відмінностей (табл. 3.7), що говорить про відповідність антропологічних параметрів біотипології мінімальним модельним значенням характеристик найсильніших спортсменок світу, які спеціалізуються зі стрибків у довжину.

Таблиця 3.7

Порівняння антропологічних параметрів найперспективніших українських спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину з мінімальними значеннями параметрів найсильніших спортсменок світу

Параметри	Вік	Зріст	Вага	Індекс Кетле	ІМТ	Інд. Брока
	років	м	кг	г/см	кг/м^2	відн. од.
Середнє значення найсильніших спортсменок світу, які спеціалізуються зі стрибків у довжину	25,7	1,76	62,5	0,356	20,3	113,1
Середнє значення найперспективніших українських спортсменок-юніорок	18,75	1,69	52,5	0,311	18,4	116,8
Різниця	**6,95**	**0,07**	**0,5**	**0,045**	**1,9**	**3,7**

Це вказує, що при правильно організованій побудові тренувального процесу та оптимальної соціальної ситуації ці дівчата матимуть змогу вийти на міжнародний рівень результатів. Проте, для видів легкої атлетики –

спринту та стрибків у довжину важливо мати оптимальний рівень швидкісно-силової підготовленості. З науково-методичних джерел відомо, що при застосуванні методу електроміостимуляції за авторами Я.М. Коцом і Є.С. Бєловим сила зростає переважно за рахунок збільшення м'язового обсягу – гіпертрофії, тобто контрактильного компонента. Для вдосконалення другого, пружного компонента м'язів тренувальна робота була доповнена пліометричними вправами із застосуванням «ударного» методу розвитку вибухової та реактивної сили за автором Ю.В. Верхошанським, які впливають на паралельний та послідовні пружні компоненти м'язового та сухожильно-зв'язувального апарату спортсменів.

У науково-методичній літературі спеціально-силову підготовку поділяють на вибухову силу та реактивну [61, 68]. Вибухова сила визначається переважно силовими можливостями скорочувальної складової м'язів, а реактивність нервово-м'язової складової визначається спільним функціонуванням скорочувального та пружного компонентів нервово-м'язового апарату спортсменів. У практиці спорту є можливість визначати рівень цих компонентів, виконуючи лише один тест – подвійний стрибок-зістрибування з місця з висоти 40 см на одній нозі. У практиці тренування цей тест суттєво мінімізує час тестувань та дозволяє отримувати більше інформації про стан нервово-м'язового апарату спортсменів. Метою роботи було визначення можливості отримання інформації, виконуючи один тест, про рівень двох компонентів (вибухової та реактивної сили) швидкісно-силової підготовленості спортсменок [40], які спеціалізуються зі стрибків у довжину.

«Подвійний стрибок-зістрибування з місця з висоти 40 см на одній нозі» виконувався з опори у вигляді стійкої тумби висотою 40 см [13], з якої перше відштовхування виконувалося двома ногами одночасно. Друге відштовхування виконувалося після приземлення на ногу і потім, після польотної фази приземлення здійснювалося на дві ноги в яму з піском. Довжина першого стрибка вимірювалася металевою рулеткою від тумби до

носка поштовхової ноги, а другого – від носка ноги поштовху до слідів на піску в ямі приземлення. У цьому тесті довжина першого стрибка відбиває вибухову силу розгиначів ніг, а другого стрибка – реактивність нервово-м'язового апарату спортсменки. Результати досліджень, отримані в натуральних умовах тренувального процесу, представлені у табл. 3.8 та результати кореляційного аналізу у табл. 3.9.

Таблиця 3.8

Результати тесту «подвійний стрибок-зістрибування з висоти 40 см на поштовховій нозі» та його компонентів, стрибка у довжину з розбігу та з місця, спринту на 60 м та 100 м українських спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину (n = 20)

Статистичні параметри	Стрибок в довжину з розбігу	Біг 60 м	Біг 100 м	Стрибок-зістрибування з 40 см на поштовховій нозі		
				1-й стрибок	2-й стрибок	Загальний результат
	м	с	с	м	м	м
Середнє	4,07	8,72	14,02	2,00	2,13	4,13
Дисперсія вибірки	0,18	0,19	0,19	0,01	0,01	0,03

Таблиця 3.9

Кореляційний взаємозв'язок тесту «подвійний стрибок-зістрибування з висоти 40 см на поштовховій нозі» та його компонентів з результатами в стрибку у довжину з розбігу та бігом на 60 м і 100 м українських спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину (n = 20)

Тест	Стрибок у довжину з розбігу	Біг 60 м	Біг 100 м
Довжина подвійного стрибка	0,59	-0,58	-0,59
- перший стрибок	0,64	-0,49	-0,57
- другий стрибок	0,49	-0,60	-0,57

Для $p = 0,01$, $r \geq 0,56$; для $p = 0,05$, $r \geq 0,44$

Середній результат тесту становив 4,13 м за варіативності середнього рівня 10,4%. Отримані середні значення тесту та його компонентів (табл. 3.9) дозволяють обґрунтувати норми відповідності результатів тесту результатам спринту і стрибку в довжину з розбігу. У практиці тренування це покращить

контроль та оперативне управління тренувальним процесом, цілеспрямовано підбираючи вправи на відстаючі компоненти швидкісно-силової підготовки (вибухової чи реактивної сили).

Довжина першого стрибка, що оцінює вибухову силу, має вищий коефіцієнт взаємозв'язку з результатом стрибка у довжину (табл. 3.9). А результат другого стрибка, що оцінює реактивну силу, більш пов'язаний із швидкісною підготовленістю випробуваних. Використання тесту дозволяє миттєво отримати результати про стан кожного з двох компонентів (вибухової та реактивної сили) швидкісно-силової підготовленості опорно-рухового апарату спортсменів.

Тест «подвійний стрибок-зістрибування з висоти 40 см на поштовховій нозі» має достовірний ($p \leq 0,01$) середній рівень взаємозв'язку ($r \geq 0,49$-$0,64$) як з результатами в стрибках у довжину з розбігу, так і з результатами у спринтерському бігу. Довжина першого стрибка, що оцінює вибухову силу, має вищий коефіцієнт взаємозв'язку з результатом в стрибках у довжину ($r = 0,64$, при $p \leq 0,01$). А результат другого стрибка, що оцінює реактивну силу, більш пов'язаний зі швидкісною підготовленістю випробуваних ($r = 0,57$-$0,60$, при $p \leq 0,01$).

3.2. Експериментальна перевірка ефективності обраних режимів та методів тренування спрямованих на поліпшення швидкісно-силових характеристик спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину

Педагогічний експеримент з дослідження ефективності синергетичного застосування електроміостимуляції [48, 69] з «ударним» методом [49], що організовувався з метою вдосконалення спеціальної силової підготовленості спортсменок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину на етапі спеціалізованої базової підготовки побудований на основі рандомізації та

перехресного застосування запропонованих методик впливу. На першому етапі: перш експериментальна група застосовувала ЕМС, а друга експериментальна група застосовувала ЕМС + «ударний» метод ПЛІОвправ; на другому етапі – перша експериментальна група застосовувала ЕМС + «ударний» метод ПЛІОвправ, друга експериментальна група – ЕМС (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Організаційно-методична схема проведення педагогічного експерименту

Етапи	Підетап	Тривалість, дні		1-а експериментальна група (n = 15)	2-а експериментальна група (n = 15)
		підетапу	загальна		
I	1.1	2	2	Тестування-1 (вихідне)	Тестування-1 (вихідне)
	1.2	12	14	Експериментальні тренування № 1 ЕМС	Експериментальні тренування № 1 ЕМС+ПЛІОвправи
	1.3	2	16	Тестування-2 (КТЕ)	Тестування-2 (КТЕ)
	1.4	3	19	Відпочинок/Тренування підтримуюче	Відпочинок/Тренування підтримуюче
	1.5	2	21	Тестування-3 (ВКТЕ)	Тестування-3 (ВКТЕ)
	1.6	3	24	Відпочинок/Тренування підтримуюче	Відпочинок/Тренування підтримуюче
	1.7	2	26	Тестування-4 (вихідне)	Тестування-4 (вихідне)
II	2.1	12	38	Експериментальні тренування № 2 ЕМС+ПЛІОвправи	Експериментальні тренування № 2 ЕМС
	2.2	3	41	Тестування-5 (КТЕ)	Тестування-5 (КТЕ)
	2.3	3	44	Відпочинок/Тренування підтримуюче	Відпочинок/Тренування підтримуюче
	2.4	2	46	Тестування-6 (ВКТЕ)	Тестування-6 (ВКТЕ)
	2.5	3	49	Відпочинок/Тренування підтримуюче	Відпочинок/Тренування підтримуюче
	2.6	3	52	Тестування-7 (підсумкове)	Тестування-7 (підсумкове)

Педагогічний експеримент тривав 52 дні, протягом яких було проведено:

7 тестувань загальною тривалістю 16 днів;

24 експериментальних тренувань (по 12 на кожному із двох етапів);

12 підтримуючих тренувань (на першому етапі – 6, на другому – 6).

Перед початком педагогічного експерименту було проведено антропологічні виміри та перше контрольне тестування. Для формування рівноцінних груп випробуваних було проведено ранжування за результатами антропологічних показників спортсменок-юніорок та контрольних випробувань. Далі кожній випробуваній був наданий ранг на основі усереднених рангів за всіма результатами тестів. Потім усі учасниці педагогічного експерименту були поділені на 2 групи: з парними та непарними рангами. Далі «змійкою» проводився розподіл за експериментальними групами, як наслідок у кожну групу увійшло по 5 спортсменок-юніорок з парним рангом і 5 з непарним.

Дві рандомізовані експериментальні групи спортсменок-юніорок пройшли перше тестування, яке показало відсутність достовірних відмінностей між ними за непараметричним U-критерієм Манна-Уітні (табл. 3.11), рекомендованим для невеликих груп (n = 15).

Таблиця 3.11

Результати вихідного тестування двох груп педагогічного експерименту та відмінності (Δ) між ними

Батарея тестів		1-а експеримент-тальна група n = 15	2-а експеримен-тальна група n = 15	Δ	p*
		$\bar{X} \pm \sigma$	$\bar{X} \pm \sigma$		
1	Стрибок у довжину з розбігу, м	3,96 ± 0,37	3,93 ± 0,41	0,03	≥ 0,01
2	Біг на 60 м, з	8,66 ± 0,41	9,06 ± 0,23	0,40	≤ 0,05
3	Стрибок у довжину з місця, м	2,44 ± 0,18	2,36 ± 0,16	0,08	≥ 0,01
4	Потрійний стрибок з місця, м	6,26 ± 0,43	6,21 ± 0,27	0,05	≥ 0,01
5	Подвійний стрибок-зістрибування з 40 см на 2 ноги, м	3,60 ± 0,08	3,49 ± 0,11	0,11	≥ 0,05
	- Довжина першого стрибка, м	1,74 ± 0,04	1,69 ± 0,06	0,05	≥ 0,05
	- Довжина другого стрибка, м	1,86 ± 0,04	1,80 ± 0,05	0,04	≥ 0,05
6	Подвійний стрибок-зістрибування з 40 см на 2 ноги, м	4,08 ± 0,12	3,95 ± 0,13	0,13	≥ 0,05
	- Довжина першого стрибка, м	1,97 ± 0,07	1,92 ± 0,07	0,05	≥ 0,01
	- Довжина другого стрибка, м	2,11 ± 0,06	2,03 ± 0,07	0,08	≥ 0,01
7	Сила: -максимальна вибухова, н	301,3 ± 68,3	288,6 ± 52,2	11,7	≥ 0,01
	- середня сила (6 спроб), н	236,8 ± 31,5	224,3 ± 21,2	12,5	≥ 0,01
8	Окружність стегна, м	51,56 ± 2,17	50,30 ± 3,4	1,36	≥ 0,01

* – достовірність відмінностей за непараметричним U-критерієм Манна-Уітні

До початку педагогічного експерименту протягом місяця всі учасниці виконували у тренуваннях зістрибування з висот від 20 см до 40 см на дві ноги разом і на одну (поштовхову) ногу з подальшим виконанням стрибка вгору або вперед-вгору. Проводились 1-2 тренування на тиждень обсягом не більше 15-20 відштовхувань у кожному для освоєння техніки ПЛІОметричних вправ.

Загалом у педагогічному експерименті брали участь 30 спортсменок: по 15 у кожній групі. Дві експериментальні групи спортсменок-юніорок тренувалися згідно з розкладом зі зрушенням о 2 годині 30 хвилин. Проводилися стандартні тренування, що плануються на основі «сучасних підходів до побудови тренувального процесу» в наступному режимі:

1. Розминочний біг: 800 м.

2. Розминка: вправи на гнучкість – 20 хв.

3. Бігові вправи: 3 види х 20-30 м х 2 рази.

4. Прискорення: 3 рази х 60 м.

5. Електроміостимуляційне тренування: 10 хвилин + без відпочинку ударний метод – пліометричні відштовхування після зістрибування в глибину з місця з висоти 40 см – 1 день 50 відштовхувань двома ногами, другий день – по 20 відштовхувань кожною ногою.

6. Вправи на м’язи черевного преса та спини: 20 хв.

7. Біг підтюпцем 400 м та вправи на розслаблення 7-8 хв.

А на наступному тренуванні зістрибування виконувалися: 4 серії по 5 разів на кожну ногу, всього 40 відштовхувань. Разом за 10 днів кількість пліометричних відштовхувань склала 450 разів (250 на дві ноги та по 100 відштовхувань на правій нозі та 100 на лівій нозі).

Підтримуючі тренування проводилися, чергуючись із днем відпочинку у наступному режимі:

1. Розминочний біг: 1000 м з ходу.

2. Розминка: вправи на гнучкість – 20 хв.

3. Бігові вправи: 3 види х 30 м х 2 рази.

4. Прискорення 3 рази х 60 м.

5. Метання ядра (3 кг) або медбола (1 кг) вперед 6 разів та спиною через голову – 6 разів.

6. Естафети: 15-20 хв.

7. Гра в баскетбол чи волейбол: 15-20 хв.

8. Заминковий біг 400 м та вправи на розслаблення: 7-8 хв.

В день відпочинку за бажанням спортсменок можна було проводити легкі тренування з фітнесу, йоги, оздоровчого плавання із відвідуванням сауни [9, 35, 62, 70, 72, 94].

Для виключення впливу фактора технічної підготовленості учасниць педагогічного експерименту з тренувальних занять було виключено стрибки в довжину і під час тестувань корекція техніки виконання стрибкових вправ тренерським складом не проводилася.

В результаті тестувань було простежено як поточний, так і відставлений кумулятивні ефекти експериментальних тренувань. Так, динаміка середньогрупових результатів експериментальних груп виявилася різною при початковому практично однаковому рівні результатів в стрибках у довжину (3,96 м ± 0,37 м та 3,93 м ± 0,41 м).

На першому етапі педагогічного експерименту перша група, яка застосовувала лише ЕМС тренування, відставала від другої експериментальної групи спортсменок, що застосовувала ЕМС + «ударний» метод тренування. Це відзначається як в оперативному, так і у відставленому тренувальних ефектах, що мали місце у другому, третьому та четвертому тестуваннях. Четверте тестування в той же момент було і вихідним для другого етапу експериментального тренування, яке почалося з деякого відставання результату в стрибку в довжину другої експериментальної групи спортсменок.

Після перехресної зміни тренувальних програм другої експериментальної групи спортсменок-юніорок вдалося компенсувати своє відставання і навіть, на момент закінчення експериментальної частини,

перевищити показники першої експериментальної групи спортсменок. Але надалі результати обох груп вирівнялися зі значним приростом, відзначеним у відставленому тренувальному ефекті. Загалом результати обох груп зросли на 5,1%, що можна визнати ефективним для експерименту тривалістю 52 дня.

Висновок за результатами даного експерименту можна зробити про те, що синергетичне застосування ЕМС та «ударного» методу тренування ефективніше для дівчат, ніж використання тільки ЕМС за показниками інтегральної підготовки в стрибку в довжину. Єдиним педагогічним тестом, де вихідні результати мали статистично значущі відмінності, став спринтерський біг на 60 м. Початкова різниця між групами в 0,4 секунди показувала перевагу першої експериментальної групи спортсменок. Підсумком стало скорочення різниці між двома групами при певному збереженні переваги першої експериментальної групи спортсменок-юніорок 0,07 с.

Динаміка середньогрупових результатів (в абсолютних та відносних) експериментальних груп у бігу на 60 м зі старту вийшла односпрямованою. І якщо на першому етапі другій експериментальній групі вдалося значно скоротити відставання від першої експериментальної групи спортсменок, то на другому етапі після використання ЕМС+ПЛІОвправ перша група дещо збільшила різницю у результатах. За результатами експерименту можна говорити, що як ЕМС, так і виконання ЕМС+ПЛІОвправ позитивно вплинули на швидкісні якості випробуваних, але ЕМС+ПЛІОвправи мають більшу ефективність.

В обох тестах учасниці двох експериментальних груп показали покращення показників: в стрибках у довжину з місця на 16 см та 17 см у першій та другій експериментальних групах спортсменок-юніорок відповідно; у потрійному стрибку з місця на 19 см та 18 см, також для першої та другої експериментальних груп спортсменок-юніорок відповідно.

Динаміка показників швидкісно-силової підготовленості опорно-рухового апарату учасниць педагогічного експерименту (подвійний стрибок-

зістрибування з висоти 40 см на 2 ноги та на поштовхову ногу) визначалася, поряд з тестами «стрибок у довжину з місця» та «потрійний стрибок з місця», за результатами довжини першого стрибка, що вимірюється від тумби зістрибування до позначки положення носка стопи на опорі після першого стрибка.

Динаміка показників відобразила прискорене підвищення результативності другої експериментальної групи спортсменок-юніорок після використання ЕМС+ПЛІОвправ. Динаміка показників реактивності опорно-рухового апарату учасниць педагогічного експерименту (подвійний стрибок-зістрибування з висоти 40 см на 2 ноги і на поштовхову ногу) визначалася за результатами довжини другого стрибка, що вимірюється від позначки положення носків стопи на опорі після першого стрибка до першого стрибка до ями з піском.

Результати реактивності мали рівномірну динаміку поліпшення протягом усього часу (52 дня) педагогічного експерименту з великим приростом на етапах експериментального тренування. Вибухова сили м’язів учасниць педагогічного експерименту досліджувалась на динамометричному стенді при розгинанні дволанкового ланцюга (гомілка-стегно) ніг з кута 90 градусів.

Для коректного зіставлення результатів дівчат із різною масою тіла дані переводилися у відносні величини розподілом сили в ньютонах на вагу випробуваних кг (табл. 3.12). Таким чином, отримували відносну вибухову силу.

Динаміка показників відобразила, що вибухова сила у першій експериментальній групі на першому етапі зросла на 0,21 н/кг, але в другому на 0,93 н/кг. Загальний приріст у першій експериментальній групі становив 1,7 н/кг. Результати вибухової сили випробуваних другої експериментальної групи спортсменок-юніорок на першому етапі зросли на 0,49 н/кг, але в другому – на 0,59 н/кг. Загальний приріст у першій експериментальній групі становив 1,1 н/кг.

Таблиця 3.12

Динаміка показників відносної середньої вибухової сили м’язів розгиначів ніг (6 спроб) спортсменок-юніорок протягом педагогічного експерименту

Номер тестування	Середня сила 6 спроб	
	Відносна вибухова сила, н/кг	
	1-а експеримен-тальна група	2-а експеримен-тальна група
1	4,57	4,41
2	4,85	5,18
3	4,85	5,18
4	4,95	5,28
5	5,88	5,84
6	5,85	5,97
7	5,91	5,99

Загалом результати вибухової сили поліпшувалися активніше після синергетичного поєднання ЕМС+ПЛІОвправ як у максимальних показниках, так і у середніх значеннях 6-ти спроб. Ці результати вважаються значними, оскільки дівчата обох експериментальних груп не застосовували у тренуванні силові вправи зі штангою. Весь ефект підвищення вибухової сили м’язів випробуваних можна віднести на рахунок використання електроміостимуляції, а також ефекту від синергетичного поєднання ЕМС та «ударного» методу ПЛІОвправ.

Як відомо, після завершення пубертатного періоду дозрівання у дівчат практично припиняється зріст тіла, але продовжується збільшення ваги. Тому динаміка ваги учасниць враховувалася протягом усього педагогічного експерименту (табл. 3.13). Слід зазначити, що у першій експериментальній групі при варіативності ваги в межах 1,3 кг до кінця експерименту вага не змінилася. У другій експериментальній групі середня вага досліджуваних практично не змінювалася.

Разом з тим, окружність стегна поштовхової ноги (табл. 3.13), яке вимірювали три рази (1-й раз – вихідний рівень перед першим етапом експерименту, 2-й раз перед другим етапом експерименту, 3-й раз на 13 день

після завершення експерименту), показала збільшення на 1,15 см у обох груп за стабільно менших значеннях другої експериментальної групи спортсменок.

Таблиця 3.13

Динаміка антропологічних показників ваги та окружності стегна поштовхової ноги спортсменок-юніорок протягом педагогічного експерименту

Номер тестування	Антропологічні параметри			
	Вага, кг		Окружність стегна, см	
	1 група	2 група	1 група	2 група
1	51,4	50,1	51,15	50,05
2	51,4	50,1	-	-
3	51,4	50,1	-	-
4	51,4	50,1	51,65	50,65
5	50,1	49,9	-	-
6	51,2	49,9	-	-
7	51,4	50,1	52,30	51,20

Якщо врахувати, що вага випробуваних не змінилася, то можна припустити – ці зміни викликані ЕМС, оскільки зросла м’язова маса чотириголового м’яза стегна при зниженні жирової маси тіла. У ході експерименту було зафіксовано зниження ваги тіла у дівчат першої експериментальної групи спортсменок-юніорок після експериментального тренування другого етапу на 1,3 кг.

3.3. Кумулятивний тренувальний ефект після проведення педагогічного експерименту в швидкісно-силових характеристиках спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину

На першому етапі педагогічного експерименту, перед його початком, було проведено перше тестування спортсменок-юніорок у кожній із груп. Результати тестувань були прийняті за вихідні та надалі розрахунок показників у відносних (%) одиницях проводився щодо першого тестування.

Перша експериментальна група спортсменок-юніорок використовувала електроміостимуляцію чотириголового м’яза стегна за методикою, представленою вище. Друга група спортсменок-юніорок застосовувала синергетичну електроміостимуляцію з ударним методом за Ю.В. Верхошанським, виконуючи практично без відпочинку відразу після закінчення ЕМС пліометричні вправи – зістрибування в глибину з 40 см на дві ноги з відстрибуванням вгору з подоланням перешкоди заввишки 50-76 см.

Після закінчення перших експериментальних тренувань (12 днів) було проведено друге тестування для виявлення кумулятивного тренувального ефекту (КТЕ), як результату досліджуваних варіантів тренувальних навантажень. Виміри показали поліпшення усереднених кумулятивних значень у першій експериментальній групі спортсменок-юніорок на 3,4% та на 5,4% у другій експериментальній групі спортсменок-юніорок, що вказує на більший тренувальний ефект у 2,0% варіанта із синергетичним використанням ЕМС з «ударним» методом.

Результати відставленого кумулятивного тренувального ефекту (ВКТЕ) при тестуванні груп після експериментальних тренувань, отримані на 25-26 дні, показали приріст показника на 4,2% у першій експериментальній групі та 5,9% у другій. Таким чином, можна констатувати, що ЕМС+ПЛІОвправи виявилися ефективнішим при вдосконаленні спеціальної швидкісно-силової підготовленості спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину на 1,7%, ніж тільки ЕМС. Слід зазначити, що це вплинуло і на показники реактивності їх опорно-рухового апарату.

На другому етапі педагогічного експерименту, перед його початком, було проведено четверте тестування учасниць у кожній із груп, результати якого були прийняті за вихідні результати другого етапу та надалі розрахунок показників у відносних (%) одиницях проводився від четвертого тестування, прийнявши їх за 100%. На другому етапі педагогічного експерименту в тренуванні була проведена перехресна зміна методик. Тепер перша експериментальна група використала синергетично

електроміостимуляцію чотириголового м’яза стегна з «ударним» методом за Ю.В. Верхошанським, виконуючи практично без відпочинку відразу після закінчення ЕМС+пліометричні вправи – зістрибування в глибину з 40 см на дві ноги з відстрибуванням вгору з подоланням перешкоди висотою 50-76 см. Друга група застосовувала лише електроміостимуляцію.

Після закінчення другого етапу експериментальних тренувань (12 днів) було проведено п’яте тестування для виявлення кумулятивного тренувального ефекту (КТЕ), як результату зміни між групами досліджуваних варіантів тренувальних навантажень. Поліпшення усереднених кумулятивних значень у першій експериментальній групі спортсменок-юніорок визначено на 5,8% та у другій експериментальній групі спортсменок-юніорок – на 3,9%, що вказує на більший тренувальний ефект у 1,9% варіанта тренувальної програми із синергетичним використанням ЕМС з ударним методом. Результати відставленого кумулятивного тренувального ефекту (ВКТЕ), отримані при тестуванні після закінчення другого етапу педагогічного експерименту (на 45-46 дні), показали приріст кумулятивного ефекту на 7,4% у першій експериментальній групі та 5,9% у другий групі.

Таким чином, можна констатувати, що на другому етапі педагогічного експерименту ЕМС+ПЛІОвправи виявилися ефективнішим за ЕМС тренування при вдосконаленні спеціальної силової підготовленості спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину на 1,5%. І це так само позначилося на показниках реактивності їхнього опорно-рухового апарату, як на першому етапі. Загалом, при проведенні двомісячного перехресного, двоетапного педагогічного експерименту у двох рівнозначних групах спортсменок 18-19 років, які тренуються на етапі спеціалізованої базової підготовки, із застосуванням електроміостимуляції та «ударного» методу за Ю.В. Верхошанським були отримані позитивні зрушення у спеціальній швидкісно-силовій підготовленості за показниками відставленого кумулятивного тренувального ефекту на 12,1 ± 0,2% (табл. 3.14 та 3.15).

Таблиця 3.14

Порівняння результатів тестувань першої експериментальної групи спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину (n = 15)

Батарея тестів		1-е тестування	7-е тестування	Δ	p*
		$\bar{X} \pm \sigma$	$\bar{X} \pm \sigma$		
1	Стрибок у довжину з розбігу, м	3,96 ± 0,37	4,84 ± 0,51	0,18	≥ 0,05
2	Біг на 60 м, з	8,66 ± 0,41	8,19 ± 0,13	-0,27	≤ 0,05
3	Стрибок у довжину з місця, м	2,44 ± 0,18	2,57 ± 0,18	0,13	≥ 0,05
4	Потрійний стрибок з місця, м	6,26 ± 0,43	6,87 ± 0,52	0,11	≥ 0,05
5	Подвійний стрибок-зістрибування з 40 см на 2 ноги, м	3,60 ± 0,08	4,09 ± 0,27	0,48	≤ 0,01
	- Довжина першого стрибка, м	1,74 ± 0,04	1,94 ± 0,05	0,20	≤ 0,01
	- Довжина другого стрибка, м	1,86 ± 0,04	2,07 ± 0,04	0,21	≤ 0,01
6	Подвійний стрибок-зістрибування з 40 см на поштовховій нозі, м	4,08 ± 0,12	4,83 ± 0,11	0,45	≤ 0,01
	- Довжина першого стрибка, м	1,97 ± 0,07	2,29 ± 0,07	0,22	≤ 0,01
	- Довжина другого стрибка, м	2,11 ± 0,06	2,54 ± 0,05	0,23	≤ 0,01
7	Сила: – максимальна вибухова, н	301,3 ± 8,3	319,1 ± 5,7	17,77	≤ 0,05
	- середня сила (6 спроб), н	236,8 ± 31,5	264,7 ± 2,7	27,84	≤ 0,05
8	Окружність стегна, м	51,56 ± 2,17	52,30 ± 2,4	0,74	≥ 0,05

* – достовірність відмінностей за непараметричним U-критерієм Манна-Уітні

Таблиця 3.15

Порівняння результатів тестувань другої експериментальної групи спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину (n = 15)

Батарея тестів		1-е тестування	7-е тестування	Δ	p*
		$\bar{X} \pm \sigma$	$\bar{X} \pm \sigma$		
1	Стрибок у довжину з розбігу, м	3,93 ± 0,41	5,14 ± 0,45	0,21	≥ 0,05
2	Біг на 60 м, з	9,06 ± 0,23	8,02 ± 0,16	-0,60	≤ 0,01
3	Стрибок у довжину з місця, м	2,36 ± 0,16	2,54 ± 0,14	0,19	≥ 0,05
4	Потрійний стрибок з місця, м	6,21 ± 0,27	7,07 ± 0,22	0,16	≥ 0,05
5	Подвійний стрибок-зістрибування з 40 см на 2 ноги, м	3,49 ± 0,11	4,11 ± 0,10	0,41	≤ 0,01
	- Довжина першого стрибка, м	1,69 ± 0,06	1,50 ± 0,05	0,20	≤ 0,01
	- Довжина другого стрибка, м	1,80 ± 0,05	2,61 ± 0,05	0,22	≤ 0,01
6	Подвійний стрибок-зістрибування з 40 см на поштовховій нозі, м	3,95 ± 0,13	4,96 ± 0,15	0,49	≤ 0,01
	- Довжина першого стрибка, м	1,92 ± 0,07	2,43 ± 0,08	0,24	≤ 0,01
	- Довжина другого стрибка, м	2,03 ± 0,07	2,53 ± 0,08	0,25	≤ 0,01
7	Сила: – максимальна вибухова, н	288,6 ± 52,2	315,1 ± 3,8	26,54	≤ 0,05
	- середня сила (6 спроб), н	224,3 ± 21,2	261,1 ± 2,6	36,80	≤ 0,05
8	Окружність стегна, м	50,30 ± 3,4	51,20 ± 3,2	0,92	≥ 0,05

* – достовірність відмінностей за непараметричним U-критерієм Манна-Уітні

Узагальнена динаміка відставленого кумулятивного тренувального ефекту і результату всього педагогічного експерименту показує, що на першому етапі перша експериментальна група спортсменок, які виконували методи тренування ЕМС відстала від другої експериментальної групи спортсменок-юніорок, які застосовували методи тренування ЕМС+ПЛІОвправи, але на другому етапі, після перехресної зміни методів тренування, перша експериментальна група спортсменок-юніорок наздогнала другу експериментальну групу спортсменок-юніорок і підсумковий результат склав різницю 0,4% на користь другої експериментальної групи спортсменок, що першою розпочала методи тренування ЕМС+ПЛІОвправи.

Загалом, криві динаміки відставленого кумулятивного тренувального ефекту за результатами всього педагогічного експерименту розходяться на першому етапі, коли друга експериментальна група спортсменок-юніорок на 1,8% випередила першу експериментальну групу спортсменок, після перехресної зміни методами тренування на другому етапі експерименту показують, що перша експериментальна група майже наздогнала за рівнем швидкісно-силової підготовленості лідируючу другу експериментальну групу.

Висновок до розділу 3

Аналіз антропологічних характеристик найсильніших спортсменок світу в стрибках у довжину дозволяє визначити їх модельні характеристики та граничні значення, які можуть бути орієнтиром для тренерів-практиків у процесі відбору та багаторічної підготовки.

Для оцінки двох компонентів швидкісно-силової підготовленості – спеціальної силової тренованості та реактивності опорно-рухового апарату спортсменок, які спеціалізуються зі стрибків при використанні одного тесту проведено дослідження «подвійного стрибка-зістрибування в глибину з

40 см» на дві ноги та на одну, поштовхову ногу. З його допомогою вдалося диференційовано відстежувати ці два компоненти швидкісно-силових якостей спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків.

Педагогічний експеримент показав високу ефективність синергетичного застосування ЕМС та «ударного» методу з використанням пліометричних вправ – зістрибування в глибину, при вдосконаленні швидкісно-силових здібностей та можливість заміни вправ зі штангою у тренуванні спортсменок 18-19 років, які спеціалізуються в стрибках у довжину на етапі спеціалізованої базової підготовки. У педагогічному експерименті електроміостимуляція забезпечувала м’язову гіпертрофію, а «ударний» метод удосконалював послідовний та паралельний пружні компоненти м’язів, що підвищувало реактивні можливості опорно-рухового апарату випробуваних спортсменок-юніорок. Це дає можливість розпочати застосування спортсменками 18-19 років вправ зі штангою на 2-3 роки пізніше, коли зміцніє їхній хребет та його м’язово-зв’язувальні структури опорного апарату.

ВИСНОВКИ

1. Проведено теоретичний аналіз засад підготовки спортсменів в стрибках у довжину. Науково-методичні джерела з проблеми вдосконалення швидкісно-силових якостей при підготовці спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину відображають, що незважаючи на велику кількість роздільних публікацій з використання електроміостимуляції та «ударного» методу застосування пліометричних вправ, дані про їх спільне використання для отримання синергетичного ефекту відсутні. Водночас застосування їх в одному комплексі становить великий інтерес для вдосконалення методики тренувань в стрибках у довжину та інших дисциплін.

2. Вивчено модельні параметри найсильніших спортсменок світу, які спеціалізуються зі стрибків у довжину. Так, середні значення антропологічних характеристик найсильніших спортсменок світу, які спеціалізуються зі стрибків у довжину світу: вік – 25,7 ± 3,5 років, зріст – 1,76 ± 0,04 м, вага – 63,5 ± 4,38 кг, індекс Кетле – 360,0 ± 0,025 г/см, ІМТ 20,45 ± 1,56 кг/м^2, індекс Брока – 112,8 ± 5,55 відн. од. Мінімальні значення антропологічних характеристик найсильніших спортсменок світу, які спеціалізуються зі стрибків у довжину: вік – 21,0 рік, зріст – 1,71 м, вага – 57,0 кг, індекс Кетле – 322 г/см, ІМТ 17,8 кг/м^2, індекс Брока – 123 відн. од. Середні значення антропологічних характеристик найперспективніших українських спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину: вік – 18,75 ± 0,25 років, зріст – 1,69 ± 0,05 м, вага –52,5 ± 2,1 кг, індекс Кетле – 311,0 ± 0,017 г/см, ІМТ 18,4 ± 1,5 кг/м^2, індекс Брока – 116,8 ± 5,9 відн. од. Різниця антропологічних характеристик між мінімальними значеннями найсильнішими спортсменками світу, які спеціалізуються зі стрибків у довжину та найперспективнішими українськими спортсменками-юніорками, які спеціалізуються зі стрибків у довжину: вік – 6,95 роки, зріст – 0,07 м, вага – 0,5 кг, індекс Кетле – 55 г/см,

ІМТ – 1,9 кг/м^2, індекс Брока – 3,7 відн. од. Існуюча різниця говорить про те, що ці чотири українські спортсменки-юніорки, які спеціалізуються зі стрибків у довжину мають потенційні можливості досягнення результатів світового рівня протягом 7 років за оптимальних умов життя та ефективної організації тренувального процесу.

3. Проведено експериментальну перевірку ефективності обраних режимів та методів тренування спрямованих на поліпшення швидкісно-силових характеристик спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину. Так, структура педагогічного експерименту була побудована за таким планом: підготовча частина тренувального заняття із розминкою, вправами на гнучкість, розігрівальними прискореннями. Далі електроміостимуляційне тренування (за Я.М. Коцом) – 10 разів по 5 с, з паузою 50 с. Ударний метод (за Ю.В. Верхошанскому) – пліометричні вправи – «стрибки з місця з висоти 40 см» – першого дня 50 відштовхувань двома ногами, наступного дня – по 20 відштовхувань кожною ногою. Вправи на м’язи черевного преса та спини 20 хв. Заминковий біг 400 м та вправи на розслаблення 7-8 хв. Відразу після ЕМС тренування виконання спортсменками зістрибування з висоти 40 см на дві ноги з відстрибуванням вгору 5 серій по 10 зістрибувань з відпочинком між серіями 3 хв., всього 50 відштовхувань. Наступного дня по 4 серії по 5 разів на кожну ногу, всього 40 відштовхувань. Разом за 12 днів кількість пліометричних відштовхувань склала 540 разів (300 на дві ноги та по 120 відштовхувань на правій нозі та 120 – на лівій нозі). Визначено, що проведення тесту «подвійний стрибок-зістрибування з висоти 40 см на поштовховій нозі» має достовірний ($p \leq 0,01$) середній рівень взаємозв’язку ($r \geq 0,49$-$0,64$) як з результатами в стрибках у довжину з розбігу, так та з результатами у спринтерському бігу. Довжина першого стрибка, що оцінює вибухову силу спортсменок, має вищий коефіцієнт взаємозв’язку з результатом стрибків у довжину ($r = 0,64$, при $p \leq 0,01$). А результат другого стрибка, що оцінює реактивну силу спортсменок, більш пов’язаний зі швидкісною підготовленістю

випробуваних ($r = 0,57\text{-}0,60$, при $P \leq 0,01$). Використання тесту дозволяє миттєво отримати результати про стан кожного з двох компонентів (вибухової та реактивної сили) швидкісно-силової підготовленості опорно-рухового апарату спортсменок.

4. Визначено кумулятивний тренувальний ефект після проведення педагогічного експерименту в швидкісно-силових характеристиках спортсменок-юніорок, які спеціалізуються зі стрибків у довжину. Варіант синергетичного застосування електроміостимуляції з «ударним» методом показав свою ефективність з отриманням кумулятивного оперативного (5,4-5,8%) та відставленого (5,9-7,4%) тренувальних ефектів. За два етапи педагогічних експериментів кумулятивний приріст швидкісно-силових показників становив у першій експериментальній групі спортсменок-юніорок 11,9% та у другій експериментальній групі спортсменок-юніорок – 12,3%. Це показало можливість заміни вправ зі штангою у тренуванні спортсменок 18-19 років, які спеціалізуються зі стрибків у довжину на етапі спеціалізованої базової підготовки синергетичним використанням поєднання електроміостимуляції з ударним методом пліометричних вправ – зістрибування у глибину. Електроміостимуляція забезпечує м’язову гіпертрофію у спортсменок-юніорок, а ударний метод підвищує у спортсменок-юніорок реактивні можливості внаслідок удосконалення пружного компонента м’язів. Внаслідок чого можна почати застосування спортсменками вправ зі штангою на два-три роки пізніше, коли зміцніє їх хребет та м’язово-зв’язкові структури опорного апарату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрасимова Л. І., Карасик В. Є. Вікові особливості адаптації серцево-судинної системи дітей і підлітків до фізичного навантаження. *Вікова фізіологія серцево-судинної системи*. Рига, 1980. С. 14–21.

2. Агаджанян Н. А., Міннібаєв Т. Ш., Северин А. Е. та ін. Вивчення способу життя, стану здоров'я та успішності студентів при інтенсифікації освітнього процесу. *Гігієна і санітарія*, 2005. № 3. С. 48–53.

3. Адамчик Я. Г. Оцінка ефективності розминки з використанням пліометричних вправ і вправ із прогресивним опором на вибрані біомеханічні та фізіологічні параметри нижніх кінцівок. *Теорія і практика фіз. культури*, 2013. № 4. С. 94–99.

4. Андреєв Ю. С., Саєнко В. Г. Тренувальні навантаження силової або швидкісної переважної спрямованості в одноцикловому періоді підготовки тайбоксерів високої кваліфікації. *Олимпийский спорт, физическая культура, здоровье нации в современных условиях*: сб. науч. трудов VIII Междунар. науч.-практ. конф. Луганск: Изд-во ЛНУ имени Тараса Шевченко, 2011. С. 229–234.

5. Артюшенко О. Ф. *Легка атлетика*: навч. посіб. для студ. фак-тів фіз. культ. Черкаси: БРАМА-ІСУЕП. 2000. 316 с.

6. Бабаян С. С., Курбонов О. А., Усманов А. М. Методика застосування «ударного» методу тренування для розвитку швидкісно-силових якостей у висококваліфікованих футболістів. *Вісник спортив. науки*, 2012. № 1. С. 3–4.

7. Балахничев В. В., Врублевський Є. П., Мірзоєв О. М. Добір і підготовка спортсменок у легкій атлетиці з позиції статевого диморфізму. *Теорія і практика фіз. культури*, 2007. № 4. С. 11–15.

8. Бахрах І., Врублевський Є., Парлуй І. Кроки емансипації: техніка та методика. *Легка атлетика*, 1999. № 3-4. С. 24–27.

9. Бріскін Ю., Одинець Т., Пітин М., Сидорко О. *Оздоровче плавання*: навч. посіб. Львів: ЛДУФК, 2017. 200 с.

10. Верхошанський Ю. В. „Ударний” метод розвитку „вибухової” сили. *Теорія і практика фіз. культури*, 1968. № 8. С. 59–63.

11. Верхошанський Ю. В. Методика оцінки швидкісно-силових здібностей спортсмена. *Теорія і практика фіз. культури*, 1979. № 2. С. 7–11.

12. Волков Л. В. *Теорія і методика дитячого та юнацького спорту*. Київ: Олімп. літ, 2002. 296 с.

13. Габрієлян К. Г., Єрмолаєв Б. В. Розрахунок ефективної висоти тумби для пліометричних стрибків. *Фіз. культура: виховання, освіта, тренування*, 2013. № 4. С. 26–29.

14. Галочкін Г. П. та ін. Ефективність використання ударних тренувань при підготовці збірних команд університетів у різних видах спорту. *Вчені записки ун-ту ім. П.Ф. Лесгафта*, 2018. № 12(166). С. 41–47.

15. Германов Г. Н., Філімонова С. І., Сабірова І. А. Методологічні підходи в управлінні підготовкою юних та кваліфікованих спортсменів: наук.-теор. аналіз. *Вчені записки ун-ту ім. П.Ф. Лесгафта*, 2014. № 8(114). С. 48–56.

16. Гогін О. В. *Легка атлетика*: курс лекцій. Харків: "ОВС", 2001. 112 с.

17. Гурмаженко М. О., Саєнко В. Г. Порівняння рівня розвитку фізичних якостей жінок в контактних видах східних єдиноборств. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*: наук. журнал. Харків: ХОВНОКУ-ХДАДМ, 2010. № 7. С. 88–91.

18. Денисова Л. В., Харченко Л. А., Хмельницька І. В. *Вимірювання та методи математичної статистики у фізичному вихованні та спорті*. Київ: Олімп. літ., 2008. 127 с.

19. Дмитрієнко Є. Н. Вплив електростимуляційного тренування м’язів на ефективність та економічність техніки плавців-кролістів. *Питання*

фізичного виховання та спортивного тренування у вузах республіки. Рига, 1976. С. 93–105.

20. Дубовой А. В., Саєнко В. Г. Оздоровчий вплив силових вправ на учнівську та студентську молодь. *Матер. за 9-а міжнар. наук. практ. конф. Софія: "Бял ГРАД-БГ"*, 2013. Т. 17. Ліки. Фізична культура та спорт. Р. 70–75.

21. Дубовой В. В., Саєнко В. Г. Показники силових і швидкісно-силових якостей пауерліфтерів високої кваліфікації. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка*: зб. наук. праць. Чернігів: ЧНПУ, 2013. Вип. 107. Т. II . С. 363–365.

22. Жордочко Р. В., Зеленців А. М. *Легкоатлетичні стрибки*. Київ: Здоров'я, 1973. 95 с.

23. Заріпова Ф., Жамматов Ж. Ш. Підвищення рівня фізичної підготовленості юних стрибунів у довжину. *Вестн. спортив. науки*, 2011. № 6. С. 21–23.

24. Захожа Н. Я., Митчик О. П., Пантік В. В. *Легка атлетика у фізичному вихованні студентів*: навч.-метод. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Луцьк: РВВ Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2010. 192 с.

25. Зеліченок В. Б. Сучасні принципи відбору та багаторічної підготовки легкоатлетів. *Спортивно-педагогічна освіта*, 2018. № 2. С. 192–198.

26. Іашвілі А. В., Зінковский А. В., Терехов В. Р. Електровібростимуляційне тренування м'язів. *Науково-спортивний вісник*, 1982. № 5. С. 26–28.

27. Калінін А. В., Захарова С. І. Електроміографічні особливості перенапруги опорно-рухової системи легкоатлетів. *Вчені записки ун-ту ім. П.Ф. Лесгафта*, 2012. № 4(86). С. 43–48.

28. Кириллова О. Ю., Саєнко В. Г. Фізичні якості тхеквондисток високої кваліфікації. *Актуальні проблеми розвитку традиційних і східних*

єдиноборств: зб. тез VI Міжнар. наук.-метод. конф. Вип. 6. Харків: Акад. ВВ МВС України, 2012. С. 24–27.

29. Кожедуб М. З., Врублевський Є. П. Роль індивідуального підходу тренера у підготовці кваліфікованих легкоатлеток. *Фіз. виховання та дет.-юнош. спорт*, 2018. № 1. С. 20–22.

30. Колесников Г. Ф. *Електростимуляція нервово-м'язового апарату*. Київ: Здоров'я, 1977. 124 с.

31. Коряк Ю. А. *Вплив електростимуляційного тренування на м'язову силу людини*. Каунас, 1975. С. 64–66.

32. Костюченко В. Ф., Врублевський Є. П., Кожедуб М. С. Вплив біоритміки організму кваліфікованих спортсменок на динаміку їх рухових здібностей. *Вчені записки ун-ту ім. П.Ф. Лесгафта*, 2018. № 4(158). С. 159–164.

33. Коц Я. М., Хвілон В. А. Тренування м'язової сили методом електростимуляції. Повідомлення II. *Теорія і практика фіз. культури*, 1971. № 4. С. 66–72.

34. Кузнєцов В. В. Про підвищення інтенсивності розвитку швидкісно-силових якостей на основі використання електростимуляції м'язів. *Проблеми юнацького спорту: тези. доп. Міжнар. конф*. Кишинів, 1976. С. 114–115.

35. Куйбіда В. Коханець П., Лопатинська В. Медико-біологічні аспекти впливу сауни на спортивну діяльність. *Теорія і практика фіз. культури і спорту*, 2022. № 1(1). С. 11–17.

36. Лосєв А. В. Вплив шеститижневих пліометричних тренувань на швидкісно-силові здібності волейболістів. *Фіз. культура: виховання, освіта, тренування:* Дитячий тренер: журн. у журн., 2018. № 1. С. 40–42.

37. Лохно С. О., Саєнко В. Г. Швидкісно-силова підготовленість боксерів на етапі підготовки до вищих спортивних досягнень. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*: зб. наук. праць

Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2012. № 3(19). С. 372–375.

38. Масальгін Н. А., Верхошанський Ю. В. та ін. Вплив «ударного» методу тренування на електроміографічні параметри вибухового зусилля. *Теорія і практика фіз. культури*, 1987. № 1. С. 45–46.

39. Матвєєв Л. П. *Основи загальної теорії спорту та системи підготовки спортсменів*. Київ: Олімп. літ., 1999. 318 с.

40. Махмуд Л. Х., Мироненко І. Н. Тест «подвійний стрибок-стрибання з висоти 40 см» для оцінки вибухової та реактивної сили. *Вчені записки ун-ту ім. П.Ф. Лесгафта*, 2019. № 11 (177). С. 278–281.

41. Мачканова Є. В., Рубін В. С. Залежність спеціальної підготовленості метальниць диска високої кваліфікації від особливостей протікання ЗМЦ. *Вісник спортивної науки*, 2009. № 2. С. 12–14.

42. Мельниченко О. В., Саєнко В. Г. Показники рівня розвитку силових і швидкісно-силових якостей юних спортсменів, які спеціалізуються з кіокушинкай карате. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*: наук. журнал. Харків: ХОВНОКУ-ХДАДМ, 2009. № 10. С. 188–190.

43. Мироненко І. Н. Еволюція техніки стрибка у довжину. *Легка атлетика*, 2019. № 9-10. С. 14–21.

44. Мішельман С. В., Саєнко В. Г. Швидкісно-силова підготовка в контактних видах східних єдиноборств. *Актуальні проблеми розвитку традиційних і східних єдиноборств*: зб. тез V Міжнар. (Інтернет) наук.-практ. метод. конф. Харків: Акад. ВВ МВС України, 2011. Вип. 5. С. 53–58.

45. Назаров Н. О. Мулік А. Б. Адаптаційний потенціал організму жінок з різним рівнем загальної неспецифічної реактивності організму протягом оваріально-менструального циклу. *Фундаментальні дослідження*, 2013. № 6-3. С. 601–605.

46. Оганджанов А. Л., Чесноков Н. Н. Реактивна здатність кваліфікованих стрибунів потрійним. *Теорія і практика фіз. культури*: *Тренер: журн. у журн.*, 2004. № 3. С. 34–37.

47. Окунь Д. О., Саєнко В. Г. Дослідження рухових якостей, які визначають ефективність тренувальної та змагальної діяльності у веслувальному слаломі. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*: зб. наук. праць. Вінниця: ТОВ «Планер», 2016. Вип. 1. С. 364–367.

48. Паваре З. А., Копанський Р. А. Вплив електростимуляції на збільшення м'язової сили та біомеханічні властивості кісткової тканини. *Праці викладачів та співробітників ЛатДІФК*: мат. наук.-практ. конф. Рига, 1991. С. 68–69.

49. Перунов О., Перунова Е. Пліометричне тренування. *Культура тіла*, 2004. № 6. С. 60–63.

50. Пилипко В. Ф., Севрюков А. Н., Гавричкін С. В. Структура фізичної підготовленості та антропометричної особливості спортсменів, які займаються тайським боксом, залежно від спортивної кваліфікації та вагових категорій. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. Харків: ХДАФК, 2006. № 10. С. 122–124.

51. Платонов В. Н. *Періодизація спортивного тренування. Загальна теорія та її практичне застосування*. Київ: Олімп. літ., 2013. 624 с.

52. Подрігало Л. В., Галашко А. І., Лозовий А. Д. Порівняльна оцінка антропометричного розвитку спортсменів силових видів спорту. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту*. Харків, 2007. № 3. С. 107–111.

53. Полуляшенко Ю. М., Саєнко В. Г., Толчєва Г. В., Śliwa S. Педагогічні засоби фізичного виховання та оздоровчих систем й практик в сучасному застосуванні. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка (педагогічні науки)*: зб. наук. праць. Старобільськ: Вид-во ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка", 2020. № 1(332). С. 177–193.

54. Присяжнюк Д. С., Дерев'янко В. В. *Легка атлетика*. Харків: Ранок, 2011. 128 с.

55. Ратішвілі Г. Г., Якічашвілі Г. Л. Електроміографічне дослідження характеру м'язових напруг при виконанні основних утримань у дзюдо. *Науково-практичні аспекти фізкультури та спорту*: зб. наук. праць. Тбілісі, 1986. С. 140–143.

56. Саєнко В. Г. *Теорія і методика спортивного тренування*: метод. рек. для студ. 3 курсу спец. „Олімпійський та професійний спорт". Луганськ: Вид-во ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка", 2011. 147 с.

57. Селуянов В. Н., Верхошанський Ю. В., Сарсанія С. К. Метод оцінки швидкості довільної напруги м'язів-розгиначів ноги. *Теорія і практика фіз. культури*, 1985. № 9. С. 17–19.

58. Сергієнко В. М. Оцінювання виконання техніки легкоатлетичних вправ. *Фіз. виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*: зб. наук. пр. Луцьк, 2005. С. 183–186.

59. Серорез Т. Б. Можливості вдосконалення аеробної та анаеробної продуктивності організму студентів засобами фізичного виховання (на прикладі тренувань з бігу). *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*: зб. наук. пр. Харків, 2007. № 3. С. 124–129.

60. Стеценко А. І., Сікачина М. О. Значення антропометричних показників спортсменів на формування техніки жиму лежачи. *Актуальні проблеми фізичної культури і спорту*: зб. наук. праць. Київ, 2004. С. 123–126.

61. Стрижак А. П., Александров О. І., Сидоренко С. П., Петров В. А. *Легкоатлетичні стрибки*. Київ: Здоров'я, 1989. 163 с.

62. Толчєва Г. В. *Спортивно-педагогічна організація занять з фітнесу*. Полтава: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2022. 280 с.

63. Толчєва Г. В., Саєнко В. Г. Застосування методичних принципів спортивного прогнозування у практику. *Біомеханіка спорту, оздоровчої рухової активності, фізкультурно-спортивної реабілітації: актуальні*

проблеми, інноваційні проєкти та тренди: зб. матер. ІІ Всеукр. електрон. наук.-практ. конф. Київ: НУФВСУ, 2023. С. 29–34.

64. Толчєва Г. В., Саєнко В. Г. Основи управління довільними рухами та специфічні реакції адаптації організму спортсменів на фізичні навантаження. *Стратегічне управління розвитком фізичної культури і спорту*: зб. наук. праць XI наук.-практ. Інтернет-конф. з міжн. участю. Харків: ХДАФК. 2023. С. 123–129.

65. Толчєва Г. В., Саєнко В. Г., Полулященко Ю. М., Шевченко М. В., Саракуца Д. В. Конгломерація спортивно-оздоровчих програм в тренувальному процесі представників різних видів спорту. *Актуальні проблеми фізичної культури, спорту, фізичної терапії та ерготерапії: біомеханічні, психофізіологічні та метрологічні аспекти:* матер. І Всеукраїн. електрон. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Київ: НУФВСУ, 2018. С. 168–170.

66. Удовиченко М., Конаков А. В. Удосконалення спеціальної фізичної підготовленості спортсменів у бойовому самбо методом пліометричного тренування. *Інтеграція науки та спортив. практики в єдиноборствах*, 2019. С. 47–52.

67. Цвєтков В. П. *Особливості скорочувальної діяльності м'язів при електричній стимуляції та їх значення для виявлення резервних можливостей у спортсменів різної спеціалізації*: автореф. дис. … канд. біол. наук. Тарту, 1986. 20 с.

68. Цекунов С. О. та ін. Вплив пліометричного тренування на швидкісно-силові показники спортсменів, які займаються змішаним бойовим єдиноборством. *Вчені записки ун-ту ім. П.Ф. Лесгафта*, 2019. № 2 (168). С. 381–384.

69. Черепахин М. А., Георгиевский В. С. Влияние длительной электростимуляции мышц на силу, выносливость и моторно-висцеральные отношения. *Достижения теории и практики учения о моторно-висцеральных рефлексах*: мат. науч.-практ. конф. Вильнюс, 1972. С. 86–91.

70. Шабанова Н. С., Саєнко В. Г., Толчєва Г. В. Фітнес на основі східних оздоровчих систем. *Проблеми та перспективи розвитку культури здоров'я особистості в соціальному контексті*: зб. матер. Всеукраїн. наук.-практ. конф. Луганськ: Вид-во ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка", 2010. С. 116–121.

71. Шкребтій Ю. М. *Управління тренувальними і змагальними навантаженнями спортсменів високого класу*. Київ: Олімп. літ., 2006. 257 с.

72. Шульга Л. М. *Оздоровче плавання*: навч. посіб. Київ: Олімп. літ., 2017. 232 с.

73. Янкаускас Й. М., Логінов Е. М. *Моторика жіночого зростаючого організму*. Вільнюс: Мокслас, 1984. 152 с.

74. Ясногородський В. Г. та ін. Відновлення спортивної працездатності фізичними факторами. *Теорія і практика фіз. культури*, 1986. № 6. С. 25–27.

75. Arroyo-Toledo J. J., Saienko V. G. Effects of traditional and reverse periodization on body-composition and swim performance. *Інтеграційні питання сучасних технологій, спрямованих на здоров'я людини*: зб. наук. праць. Харків: Видавець ФОП Панов А. М., 2017. Вип. 1. С. 205–210.

76. Babych V., Dubovoi O., Zaitsev V., Rydzel Y., Saienko V., Dubovoi V., Babych L. Improvement of teaching methods of theoretical component of physical education (with the application of author teaching techniques) in the context of improving the level of social health of students of the special medical group. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 2022. 13(5). P. 1–9.

77. Bakhmat N., Kruty K., Tolchieva H., Pushkarova T. Modernization of future teachers' professional training: on the role of immersive technologies. *Futurity Education*, 2022. 2(1). P. 28–37.

78. Borysiuk Z., Błaszczyszyn M.,Tolchieva H. Zastosowanie EMG w badaniu aktywności wzorców ruchowych podczas treningu jogi. *Zastosowanie Jogi i Ajurwedy w życiu współczesnego człowieka*: III Międzynarodowa konf.

nauk. jogi i Ajurwedy (Pałac Sulisław). – Warszawa: BJ Sp. z o. o., 2016. – S. 111–120.

79. Campillo R., Andrade D.C., Izquierdo M. Effects of plyometric training volume and training surface on explosive strength. *J. Strength Cond Res*, 2013, 27(10). P. 2714–2722.

80. Cappa D.F., Behm D.G. Neuromuscular characteristics of drop and hurdle jumps with different types of landings. *J. Strength Cond Res.*, 2013 Nov; 27(11). P. 3011–3020.

81. Chu D. *Jumping into plyometrics*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1998. 177 p.

82. Cometti G. *Manual de pliometría*. Barcelona: Paidotribo, 2019. 325 p.

83. Dzhym V., Saienko V., Pozdniakova O., Zhadlenko I., Kondratenko V. Intensification of sport activities in the process of training higher education seekers of various specialities. *Revista Eduweb*, 2023. 17(2). P. 43–53.

84. Fouré A., Nordez A., Guette M., Cornu C. Effects of plyometric training on passive stiffness of gastrocnemii and the musculo-articular complex of the ankle joint. *Scand J Med Sci Sports*, 2009. 19. P. 811–818.

85. Golod N., Tolchieva H., Bilyk V., Romanenko V., Boiagina O., Biriukova T. The state of health of female students of a special medical group: factors of deterioration and educational ways to improve. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 2022. 14(3). P. 325–346.

86. Kramskoy S. et. al Pliometric Training for Development Explosive Strength of Legs For Selected Handball Players. *Физ. воспитание студентов твор. специальностей*. Харьков: Харьков. гос. акад. дизайна и искусств, 2009. № 2. С. 168–174.

87. Kubitskyi S., Saienko V., Demianiuk V., Mykhasiuk K. Management of pedagogical and sports educational institutions in Ukraine. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 2022. 11(Sup3). P. 19.

88. Marques M. C., van den Tillaar R., Sanchéz-Medina L., Marinho D., Izquierdo M. Impact of short and low frequency training period of combined

strength training approaches on sprint performance. *Int. J. Sports Med.*, 2015, 36. P. 1–7.

89. Myronenko S., Dzhym V., Prots T., Kubatko A., Saienko V. Formation and activation of a healthy lifestyle through sports. *AD ALTA: Journal of Interdisciplinary Research*, 2023. Special Issue 12/02-XXXI. P. 36–40.

90. Patel N. N. Plyometric training: a review article. *Int. J. of Current Research and Review*, 2014. 6(15). P. 33–37.

91. Popel S., Mazin V., Maksymchuk B., Saienko V., Chernyshenko T., Maksymchuk I. Network planning at the faculties of physical education and sport in the postmodern era. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 2023. 14(1). P. 554–570.

92. Radcliffe J. C., Farentinos R. C. *High-Powered Plyometrics*. Champagne IL, USA. Human Kinetics, 2015. P. 216.

93. Saienko V. Methodical component of the physical education process. *Problems and prospects of physical culture and sports development and healthy lifestyle formation of different population groups*. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2020. P. 198–204.

94. Shkola O., Zhamardiy V., Saienko V., Tolchieva H., Poluliashchenko I. The structure model of methodical system usage fitness-technology in student physical education. *International Journal of Applied Exercise Physiology (IJAEP)*, 2020. Vol. 9(10). P. 89–96.

95. Shyshkina O., Beyhul I., Moskalenko N., Hladoshchuk O., Tolchieva H., Saienko V. Subjective psychophysiological satisfaction of women from fitness training on an individual program. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 2023. 14(4). P. 387–404.

96. Stojanović E., Ristić V., McMaster D.T., Milanović Z. Effect of Plyometric Training on Vertical Jump Performance in Female Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Sports Med.* 2017 May; 47(5). P. 975–986.

97. Tillin N. A., Bishop D. Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports Med.*, 2009. 39. P. 147–166.

98. Verkhoshansky Y. *Todo sobre el metodo pliometrico*. Barcelona: Paidotribo, 2006. 192 p.

99. Yessis M. *Explosive Plyometrics*. Ed. Ultimate Athlete Concepts, 2009. 148 p.

100. Zhamardiy V., Shkola O., Tolchieva H., Saienko V. Fitness technologies in the system of physical qualities development by young students. *Journal of Physical Education and Sport*, 2020. Vol. 20(1), Art 19. P. 142–149.