Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького
Факультет громадського розвитку та здоров'я

Кафедра фізичного виховання, спорту і здоров'я

ШЕРЕШКОВ ВАЛЕРІЙ ОЛЕГОВИЧ

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНІКИ РУХІВ КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ У ПАУЕРЛІФТИНГУ

Кваліфікаційна робота
спеціальність 017 «Фізична культура і спорт»
галузь знань 01 «Освіта/Педагогіка»

Науковий керівник:
доцент кандидат
педагогічних наук
Калиніченко О.М.

Львів-2024

ЗМІСТ

ВСТУП……4

РОЗДІЛ І. АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ СПОРТСМЕНІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ……6

1.1 Спортивна техніка і технічна підготовленість в практиці спорту вищих досягнень……..6

1.2 Характеристика технічної підготовленості спортсменів у силових видах спорту…….. 9

1.3 Характеристика технічної підготовленості спортсменів, які спеціалізуються у пауерліфтингу……..... 10

1.3.1 Особливості техніки виконання тяги у пауерліфтингу……13

1.3.2 Системи відеокомп'ютерного аналізу, що застосовуються для оцінки технічної підготовленості спортсменів……14

РОЗДІЛ ІІ. МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ……..16

2.1 Методи дослідження……....16

2.1.1 Вивчення і аналіз науково-методичної літератури……16

2.1.2 Педагогічні спостереження за змагальною діяльністю спортсменів…….. 17

2.1.3 Відеокомп'ютерний аналіз структури тяги в процесі змагальної діяльності……18

2.1.4 Методи математичної статистики…….……..19

2.2 Організація дослідження……20

РОЗДІЛ ІІІ. МОДЕЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНІКИ ВИКОНАННЯ ТЯГИ СПОРТСМЕНАМИ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ РІЗНОЇ СТАТІ ТА ГРУП ВАГОВИХ КАТЕГОРІЙ У ПАУЕРЛІФТИНГУ……21

3.1 Показники технічної підготовленості в тязі……..22

3.1.1 Силові характеристики……22

3.1.2 Швидкісні характеристики……..26

3.1.3 Просторові характеристики……29

3.2 Порівняльна характеристика показників технічної підготовленості в тязі спортсменів різної статі……33

3.2.1 Силові характеристики…….33
3.2.2 Швидкісні характеристики……..35
3.2.3 Просторові характеристики…….37
РОЗДІЛ IV. ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ……..……40
ВИСНОВКИ……..46
Список використаних літературних джерел……...48
Анотації…….…….55

ВСТУП

Актуальність роботи. Незважаючи на постійне зростання спортивних результатів у пауерліфтингу на світових та європейських чемпіонатах, іноді

трапляються випадки низької реалізації спроб у змагальних вправах, а також отримання спортсменами нульових оцінок. Для уникнення таких ситуацій фахівці постійно шукають нові шляхи вдосконалення технічної підготовки спортсменів.

Теоретичний аналіз науково-методичної літератури та досвід передових практик свідчать про широке використання модельних характеристик технічної підготовленості найсильніших спортсменів у процесі відбору та підготовки. Більшість досліджень у галузі технічної підготовки проводились у важкій атлетиці (Ю. С. Сорокін, Т. С. Брюханова [1], та інші). У пауерліфтингу питанням технічної підготовки займалися такі науковці, як О.В. Онопрієнко, О.М. Онопрієнко[3] та інші. Однак до цього часу залишається невирішеним питання біомеханічних особливостей виконання змагальних вправ у пауерліфтингу з огляду на силові, швидкісні та просторові характеристики.

Таким чином, проблема технічної підготовки та розробка моделей техніки виконання змагальних вправ для висококваліфікованих спортсменів різної статі та вагових категорій у пауерліфтингу є актуальною та перспективною.

Мета роботи – моделювання техніки рухів висококваліфікованих спортсменів різної статі та вагових категорій, що спеціалізуються на пауерліфтингу.

Завдання:

1. Дослідити структуру процесу технічної підготовки висококваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються на пауерліфтингу.
2. Визначити біомеханічну структуру техніки виконання тяги у пауерліфтингу спортсменами високої кваліфікації різної статі та вагових категорій.
3. Розробити модель техніки виконання тяги у пауерліфтингу для спортсменів різної статі та вагових категорій.

Предмет дослідження: технічна підготовленість висококваліфікованих спортсменів у пауерліфтингу.

Об’єкт дослідження: біомеханічна структура техніки виконання тяги у пауерліфтингу спортсменами високої кваліфікації різної статі та вагових категорій.

Методи дослідження:

1. Аналіз науково-методичної літератури.
2. Спостереження за змагальною діяльністю спортсменів.
3. Відеокомп’ютерний аналіз структури тяги під час змагальної діяльності.
4. Методи математичної статистики.

Наукова новизна отриманих результатів:

- Визначено модельні характеристики технічної підготовленості пауерліфтерів різних вагових категорій у процесі змагальної діяльності.
- Запропоновано шляхи оптимізації технічної підготовленості висококваліфікованих пауерліфтерів.
- Уточнено особливості кінематичної структури техніки виконання тяги в різних вагових категоріях.
- Розширено об’єктивні критерії оцінки технічних дій спортсменів-пауерліфтерів різних вагових категорій.

Практична значущість результатів: розроблено методику оцінки технічної підготовленості пауерліфтерів різних вагових категорій на основі вивчених моделей кінематичної структури їх рухових дій. Використання модельних характеристик технічної підготовленості дозволяє підвищити ефективність підготовки спортсменів до змагань, що сприяє зростанню спортивних результатів, досягненню запланованих показників, покращенню реалізації спроб та досягненню спортивної форми в задані терміни.

РОЗДІЛ І
АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ СПОРТСМЕНІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

1.1. Спортивна техніка і технічна підготовленість в практиці спорту вищих досягнень

Питання технічної підготовленості спортсменів високої кваліфікації є важливою та актуальною проблемою теорії та методики спорту високих досягнень (Ю. С. Сорокін, Т. С. Брюханова [1]). Технічна підготовленість – це комплексне питання, яке не можна розглядати в ізоляції. Вона є частиною єдиного процесу, в якому технічні навички тісно пов'язані з фізичними, психічними, тактичними можливостями спортсмена та зовнішніми умовами, в яких виконуються спортивні дії (Платонов, 2020 [8]).

Спортивною технікою (технікою виду спорту) називається сукупність прийомів та рухів, що дозволяють досягти максимальної ефективності у виконанні завдань, які ставить конкретний вид спорту, дисципліна чи змагання (О.В. Онопрієнко, О.М. Онопрієнко[3]). Спеціалізовані позиції та рухи спортсменів, що мають характерну рухову структуру, але виконуються поза змагальною ситуацією, називаються прийомами. Коли декілька прийомів застосовуються для виконання конкретної тактичної задачі, це стає дією.

Не можна ототожнювати терміни «спортивна техніка» та «технічна оснащеність» (підготовленість) спортсмена, як це інколи трапляється, коли намагаються визначити два значення терміну «спортивна техніка»:

1. техніка виду спорту;
2. техніка конкретного спортсмена, що характеризується рівнем оволодіння системою рухів цього виду спорту.

Зрозуміло, що будь-яка рухова дія, навіть якщо вона не відповідає вимогам виду спорту, має свою техніку виконання. Проте було б помилково порівнювати примітивні рухи початківців чи помилкові рухи досвідчених спортсменів з

поняттям «спортивна техніка». Поняття «техніка виду спорту» чи «спортивна техніка» не є синонімами «техніки виконання рухових дій» або «технічної підготовленості».

Технічна підготовленість – це рівень оволодіння спортсменом системою рухів (технікою виду спорту), що відповідає вимогам конкретного виду спорту та сприяє досягненню високих спортивних результатів. Зрозуміло, що чим більше прийомів та дій освоїв спортсмен, тим краще він підготовлений до вирішення складних тактичних задач у змаганнях і ефективніше може протистояти атакуючим діям суперника, одночасно ставлячи його в складні умови (Платонов, 2020 [8]).

Зміни в спортивних правилах, розвиток тактики, вдосконалення інвентарю значно впливають на технічну підготовленість спортсменів. Наприклад, у греко-римській боротьбі скорочення часу поєдинку та підвищення вимог до активної боротьби суттєво змінили характер рухів спортсменів. Поява нових видів обладнання в лижних та гірськолижних видах спорту, стрибках з трампліну, санному спорті, бобслеї та спортивній гімнастиці також значно змінила спортивну техніку, дозволивши підвищити ефективність рухів. Розвиток спортивної техніки багато в чому зумовлений результатами наукових досліджень у сфері управління рухами спортсменів. Спільна праця тренерів та талановитих спортсменів дозволила створити нові варіанти техніки та ефективних прийомів у різних видах спорту. Для підтвердження прогресу техніки достатньо порівняти технічні досягнення спортсменів, які виступали в різні етапи розвитку олімпійського спорту.

У структурі технічної підготовленості виділяються **базові** та **додаткові** рухи. Базові рухи є основою технічної підготовленості і необхідні для ефективної змагальної боротьби. Додаткові рухи – це другорядні елементи, які характеризують індивідуальні особливості спортсменів та формують їхній стиль.

За рівнем оволодіння прийомами та діями технічна підготовленість поділяється на три рівні:

1. наявність уявлень щодо прийомів та спроб їх виконання;

2. розвиток рухового уміння;

3. формування рухової навички.

Уміння створювати чітке уявлення про рух є важливим фактором, що визначає як ефективність технічного вдосконалення, так і реалізацію здобутих навичок (Платонов, 2020 [8]).

Рухове вміння характеризується нестабільністю та неадекватністю виконання рухових задач, вимагає значної концентрації уваги, але не є автоматизованим. *Рухова навичка*, навпаки, є стабільною, надійною та автоматизованою.

Результативність техніки визначається її ефективністю, стабільністю, варіативністю, економічністю та мінімальною тактичною інформативністю для суперника (Платонов, 2020 [8]). Ефективність техніки залежить від її відповідності поставленим завданням і високим результатам, а також від рівня фізичної, технічної та психологічної підготовленості спортсмена.

Стабільність техніки залежить від її стійкості до перешкод, незалежно від умов змагань або стану спортсмена. Враховуючи вплив різних факторів (активна протидія суперника, втома, незвичні умови тощо), стабільність техніки є критично важливою.

Варіативність техніки визначається здатністю спортсмена коригувати свої рухи в залежності від умов змагання.

Економічність техніки характеризується ефективним використанням енергії, часу та простору при виконанні прийомів, що мінімізує витрати енергії та напруження.

Мінімальна тактична інформативність для суперника є важливим критерієм у спортивних іграх та єдиноборствах, де ідеальна техніка дозволяє приховувати тактичні наміри та діяти непередбачувано.

Технічна підготовленість спортсменів різної статі загалом визначається кінцевою метою рухових дій, яка не є однаковою в різних видах спорту.

1.2. Характеристика технічної підготовленості спортсменів у силових видах спорту

Серед силових видів спорту, таких як важка атлетика, пауерліфтинг, бодібілдинг і гирьовий спорт, особливу увагу слід приділити важкій атлетиці. Цей вид спорту є основою для розвитку інших силових дисциплін. З середини XX століття почалися дослідження, спрямовані на вдосконалення різних аспектів підготовки спортсменів.

Щороку результати у важкій атлетиці поліпшуються. Одним із ключових факторів досягнення високих результатів є використання раціональної техніки. Без серйозної роботи над вдосконаленням техніки ривка та поштовху важко досягти рекордів. Хоча спортсмен може розвивати такі якості, як сила, швидкість та витривалість, неправильне виконання ривка або поштовху може обмежити його можливості і уповільнити прогрес.

У кожній класичній вправі є провідні фази, які становлять її технічну основу. Тому для вдосконалення ривка і поштовху необхідно знати не лише раціональні рухи тіла, а й оптимальну траєкторію руху штанги.

Для вивчення техніки важкоатлетичних вправ використовувались різноманітні методи, зокрема кіноциклографія, динамографія та механографія. Ці методи допомогли виявити окремі частини та фази вправ, а також підкреслити специфіку виконання певних елементів.

Оцінка технічної підготовленості важкоатлетів широко базується на використанні фото- та кінозйомок, а останнім часом — відеозаписів. Крім того, були розроблені спеціальні прилади для аналізу технічної майстерності, які дозволяють отримати дані про переміщення системи "атлет-штанга", її швидкість, прискорення та амплітуду.

Комплексний підхід до аналізу біомеханічної структури вправ двоборства (Малютіна, 2008) дозволив визначити схему фазового складу вправ, що підтверджує доцільність розроблених моделей.

Основною частиною ривка та підйому штанги для поштовху є підйом

штанги до підсіду, тобто тяга і підрив. Якісне виконання цих рухів значною мірою залежить від правильної позиції спортсмена перед підривом.

Траєкторія руху штанги є важливою характеристикою техніки важкоатлетичних вправ (Кім, 1980; Мартін, Драч, 2005). Розроблені оптимальні траєкторії руху штанги під час класичних вправ серед найсильніших атлетів світу (Полєтаєв, 2006). Зокрема, для оцінки технічної майстерності важкоатлетів використовувалися методи багатовимірного статистичного аналізу просторових характеристик руху штанги .

Швидкість руху штанги є важливим критерієм технічної майстерності. Однак, до недавнього часу в теорії важкоатлетичного спорту не було єдиної думки щодо характеру зміни швидкості в різних фазах руху, зокрема в фазі тяги. В останні роки підтверджена ефективність швидкого початку підйому штанги з помосту.

Що стосується поштовху від грудей, то він включає кілька етапів, таких як полуприсід, виштовхування та підсід. Акцент робиться на виштовхуванні та на використанні пружних властивостей грифа штанги, що дозволяє досягати високої ефективності рухів.

Техніка виконання вправ може бути індивідуальною, але дослідження оптимальних фаз і амплітуд рухів у суглобах були розроблені для покращення технічної майстерності атлетів.

Таким чином, питання моделювання технічної підготовленості важкоатлетів високої кваліфікації різних вагових категорій вимагає подальших досліджень і глибокого вивчення.

1.3. Характеристика технічної підготовленості спортсменів, які спеціалізуються у пауерліфтингу

Однією з ключових методичних умов удосконалення техніки є взаємозв'язок між структурою рухів і рівнем розвитку фізичних якостей. Важливою складовою методики технічної підготовки є відповідність рівня фізичної підготовленості

спортсмена рівню володіння технікою, її структурі та характеристикам, що свідчать про її досконалість. Підвищення фізичної підготовленості вимагає вдосконалення технічної майстерності, і навпаки, висока технічна майстерність потребує підтримки відповідною фізичною підготовленістю.

Попри те, що деякі тренери і спортсмени досі вважають технічну сторону менш важливою в пауерліфтингу, нещодавні дослідження показали, що техніка чемпіонів суттєво відрізняється від техніки початківців, і ці відмінності часто визначають значний розрив у результатах між ними. Звісно, силові показники та інші фактори також мають велике значення.

Наразі не проведено значних досліджень, що розглядають анатомічні та біомеханічні фактори як елементи, що впливають на вибір техніки. Існуючі дослідження порівнюють технічні відмінності між спортсменами різної кваліфікації. Однак багато чинників, які визначають вибір раціональної техніки, зазвичай визначаються інтуїтивно. Це може бути правильним, оскільки, незважаючи на відсутність фундаментальних досліджень, існують основні фізичні закони, що можуть стати надійною основою для вибору технічних прийомів у будь-якому з трьох змагальних рухів. Крім того, аналіз фізичної готовності спортсменів різної статі також важливий для вибору техніки.

У силових видах спорту накопичено значний фактичний матеріал з техніки виконання вправ з обтяженнями, зокрема підняття штанги. Отримані результати значно збагатили наші знання. Проте менше уваги приділяється питанням засвоєння техніки, оцінці її якості та контролю в процесі вдосконалення.

В оцінці рівня якості спортивної техніки часто використовують показники результату, що не є найточнішим методом, оскільки результат визначається не лише технічною майстерністю, а й іншими факторами: тренованістю, зовнішніми умовами, статурою, тактикою тощо. Тому вчені прагнуть розробити більш об'єктивні методи оцінки технічної майстерності, зокрема в розрізі різних статей спортсменів, аби виділити техніку як один з основних факторів, що визначає результат.

Для дослідження техніки рухів застосовуються складні методи та технічні

засоби: стереофотограмметрія, тензодинамометричні платформи, електроміографи і гоніометри. З педагогічної точки зору поняття раціональної техніки є основоположним, оскільки воно відповідає на питання, як правильно навчити спортсмена та яка техніка виконання вправи є найкращою.

На практиці часто за еталон техніки беруть техніку видатних спортсменів, проте копіюючи таку техніку, початківець може перенести й помилки, що є частиною стилю спортсмена високої кваліфікації. Спортсмени на етапі максимальних досягнень часто не можуть продемонструвати техніку на рівні своїх реальних можливостей через варіативність рухів, викликану різними чинниками, такими як зміни в нервовій системі чи зовнішні умови.

Іншим способом створення зразкової техніки є формування її моделі, в якій поєднуються "кращі елементи" техніки кращих спортсменів світу. Однак на практиці така модель часто не працює, оскільки не враховуються індивідуальні особливості та причинно-наслідкові зв'язки між елементами техніки.

У пауерліфтингу та важкій атлетиці критерії техніки, визнані більшістю фахівців, включають траєкторії руху штанги, кути в суглобах, прискорення тощо. Однак, як стверджують фахівці, створити повний біомеханічний аналіз і на його основі обґрунтувати техніку виконання складних рухів на сучасному етапі розвитку спорту неможливо.

Внутрішньоіндивідуальні закономірності техніки не завжди збігаються із загальними. Існують різні шляхи вирішення проблеми вибору або створення зразкової техніки: створення моделі для конкретного спортсмена, порівняння техніки з модельними характеристиками спортсменів одного рівня чи групи висококласних спортсменів. Для цього необхідно отримати числові значення інформативних характеристик техніки при багаторазовому виконанні руху спортсменами різної статі в стандартних умовах.

Спроби атлета на межі можливостей не завжди є ідеальними за усталеною технікою. Однак ці відхилення на високому рівні не завжди є помилками: спортсмени знаходять оптимальний варіант виконання вправи з урахуванням ситуації, підготовленості та індивідуальних особливостей. Тому вдосконалення

технічної майстерності має відбуватися не лише через підсилення слабких сторін, але й через подальший розвиток сильних, підлаштовуючи техніку під індивідуальні характеристики спортсмена.

1.3.1. Особливості техніки виконання тяги у пауерліфтингу

Тяга штанги є однією з найбільш вражаючих і видовищних вправ серед трьох змагальних у пауерліфтингу, і за думкою фахівців, вона є основною вправою триборства. Це завершальна вправа на змаганнях, і її результат часто є вирішальним для успіху чи поразки спортсмена. Тому довершене виконання техніки тяги є дуже складним завданням для атлетів (Шейко, 2003).

Вибір техніки тяги повинен базуватися на біокінематичних характеристиках атлета, зокрема на довжині біоланцюгів (тулуб, плечі, передпліччя, кисті, гомілки) та силі м’язів (розгиначі тулуба, квадріцепси, сідничні м’язи, трапецієвидні м’язи тощо).

Фахівці відзначають, що тяга є одним із найкращих тестів для оцінки м’язової сили людини (Groves, 2000). Саме тому в дослідженнях фізичного розвитку людини використовують тест "станова динамометрія". Хоча термін "станова" довгий час використовувався для визначення третьої вправи пауерліфтингу, у змаганнях штангу піднімають різними техніками, тому більш правильним є термін "тяга".

Техніку виконання тяги можна поділити на три фази:

Перша фаза — підхід до штанги та прийняття вихідного положення, що починається з виходу на поміст і підготовки до підйому. Рухове завдання цієї фази — створити умови для оптимального початкового положення, яке забезпечить ефективну взаємодію кінематичних ланок тіла спортсмена.

Друга фаза — відрив штанги та підйом, що триває з моменту відриву штанги від помосту до досягнення кінцевого положення. Рухове завдання цієї фази — підняти штангу без порушення правил змагань. За результатами біомеханічних досліджень навіть незначні відхилення від вертикалі можуть

призвести до невдалої спроби. Однак для кращого виконання траєкторія штанги може нагадувати літеру "S". На етапі відриву штанга може наближатися до гомілок, а потім, на рівні колін, її траєкторія змінюється, щоб обійти коліна, після чого знову наближається до спортсмена на рівні стегон.

Третя фаза — фіксація та опускання штанги, що відбувається після повного розгинання тулуба і ніг у колінних суглобах і фіксації положення до команди судді. Рухові завдання цієї фази — зберегти центр маси у площині опори, повністю розігнути ноги та утримати штангу до її опускання на поміст.

1.3.2. Системи відеокомп'ютерного аналізу, що застосовуються для оцінки технічної підготовленості спортсменів

В останні роки для навчання рухам у пауерліфтингу активно застосовуються наочні методи, які дозволяють спортсменам отримувати оперативну інформацію про темпоритмові, просторові та динамічні характеристики рухів і коригувати свою техніку. Наприклад, лабораторії науково-дослідного інституту спорту в Лейпцигу (Німеччина) оснащені спеціальними діагностичними комплексами, що дозволяють реєструвати біомеханічні показники в умовах, наближених до змагальних, і порівнювати результати з попередніми даними спортсмена. Це дає можливість на основі оброблених даних оперативно коригувати техніку виконання вправи (Кашуба, Хмельницький, 2005).

Все більшу популярність отримують відеосистеми для реєстрації техніки руху з подальшою комп'ютерною обробкою та графічною демонстрацією важливих елементів техніки. Один із таких комплексів застосовується фахівцями Центру біології та біомеханіки людини (Онтаріо, Канада). Він складається з трьохплощинної мережі відеокамер, що сприймають координати маркерів, закріплених на суглобах спортсмена. Ці системи дозволяють отримувати обширну біомеханічну інформацію в реальному часі, що надзвичайно корисно для оптимізації техніки (Кашуба, Хмельницький, 2005).

Незважаючи на високу ефективність таких систем, вони є досить дорогими,

і більшість з них складаються з апаратних засобів та програмного забезпечення, що значно здорожує їх. Однак останніми роками спостерігається тенденція до зниження вартості за рахунок розвитку програмного забезпечення. У цьому контексті важливою розробкою є програмний комплекс «Bio Video», розроблений на кафедрі кінезіології Національного університету фізичної культури і спорту України, який дозволяє здійснювати біомеханічний відеокомп'ютерний аналіз за допомогою стандартних відеокамер.

Подібний програмний комплекс, "Силач", був розроблений у Черкаському національному університеті. Він дозволяє отримувати кінематичні та динамічні характеристики рухів пауерліфтера за допомогою цифрової відеокамери та персонального комп’ютера. Програмний комплекс надає можливість визначати час виконання вправи, швидкість, прискорення, параметри біоланок, координати точок тіла та штанги, а також траєкторію руху штанги у взаємозв’язку з рухами спортсмена.

Перевагою ПК "Силач" є його компактність та швидкість обробки даних, що дозволяє отримувати корисні рекомендації для корекції техніки вже після декількох хвилин аналізу. Такі дослідження можуть проводитися як в умовах тренування, так і під час змагань, що забезпечує ефективну підтримку спортсменів на всіх етапах підготовки.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань у дослідженні використовувались такі методи:

1. **Вивчення і аналіз науково-методичної літератури** – дозволило сформувати теоретичну базу для дослідження та глибше зрозуміти існуючі підходи до техніки виконання вправ у пауерліфтингу, зокрема, тяги штанги.
2. **Педагогічне спостереження за змагальною діяльністю спортсменів** – цей метод дав змогу безпосередньо спостерігати за виконанням вправ та виявляти особливості техніки та можливі проблеми під час змагань.
3. **Відеокомп'ютерний аналіз структури тяги в процесі змагальної діяльності** – застосування відеоаналізу дозволило детально вивчити техніку виконання тяги, а також отримати кількісні біомеханічні характеристики руху, що допомогло точніше оцінити ефективність виконання вправ.
4. **Методи математичної статистики** – використання статистичних методів дало змогу обробити отримані дані та визначити закономірності в техніці виконання тяги, а також виявити найбільш ефективні способи корекції техніки у процесі тренувань та змагань.

2.1.1. Вивчення і аналіз науково-методичної літератури.

У процесі дослідження нами були вивчені та проаналізовані фундаментальні загальнотеоретичні роботи провідних вчених у галузі спорту вищих досягнень, серед яких: Ю. С. Сорокін, Т. С. Брюханов [1], О.В. Онопрієнко, О.М. Онопрієнко [3] та інших, які зробили значний внесок у вирішення проблеми

раціональної побудови технічної підготовки спортсменів високої кваліфікації на заключних етапах спортивного удосконалення. Їхні роботи допомогли розробити модельні характеристики, що описують технічні та фізичні параметри найсильніших спортсменів світу.

Особливу увагу було приділено літературі вітчизняних і закордонних авторів, які висвітлюють специфіку підготовки найсильніших спортсменів у пауерліфтингу, як на міжнародному рівні, так і в Україні. Цей аналіз дав можливість створити науково обґрунтовані рекомендації для покращення тренувальних процесів та вдосконалення техніки пауерліфтерів.

2.1.2.Педагічне спостереження за змагальною діяльністю спортсменів.

У ході дослідження були вивчені відеозаписи провідних спортсменів України різної статі та вагових категорій у пауерліфтингу за 2014-2015 роки. Основна увага приділялася аналізу біомеханічних показників і їх змін під час виконання тяги найсильнішими спортсменами країни.

Усі отримані показники були поділені на дві основні групи:

1. **Біокінематичні показники**, що включають:
    - траєкторію руху штанги,
    - висоту піднімання штанги,
    - амплітуду руху,
    - швидкість руху штанги.
2. **Біодинамічні показники**, до яких належать:
    - силові характеристики (включаючи величину зусиль, що прикладаються до штанги),
    - енергетичні показники (витрати енергії під час виконання тяги).

Цей поділ дозволив комплексно оцінити техніку виконання тяги та здійснити порівняння результатів серед спортсменів різної статі та вагових категорій, що є важливим для визначення індивідуальних особливостей і оптимізації підготовки.

2.1.3. Відеокомп’ютерний аналіз структури тяги в процесі змагальної діяльності.

У процесі дослідження відеокомп'ютерної зйомки, що проводилася на Кубку України 2014 року та Чемпіонаті України 2015 року, ми вивчили відеозаписи 30 провідних спортсменів України різної статі та вагових категорій. Для цього використовувався апаратно-комп'ютерний комплекс **“Weightlifting Analyzer 3.0”** (Німеччина), що включає цифрову відеокамеру, персональний комп'ютер і спеціалізоване програмне забезпечення для обробки цифрових зображень.

Під час аналізу були вивчені наступні **біодинамічні показники** спортсменів під час виконання тяги:

Швидкісні

- Vmax - максимальна швидкість у фазі фінального розгону (см*с$^{-1}$);
- Vmin - мінімальна швидкість у фазі фінального розгону (см*с$^{-1}$);

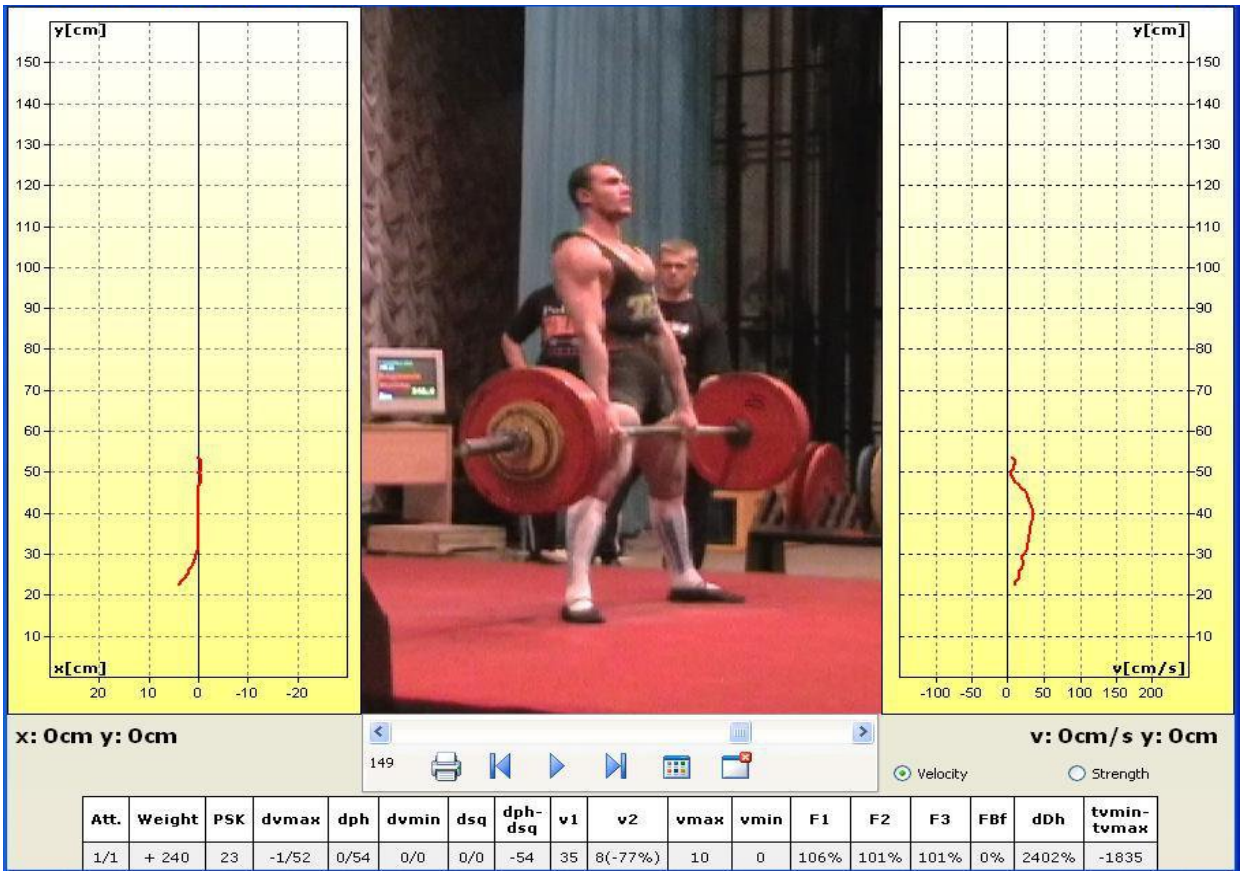
Силові

- F1 - максимальне зусилля в момент відділення штанги від помосту (%);
- FBf - зусилля у фазі фіксації (%);

Просторові

- dsq - висота піднімання штанги у фазі фіксації (см);
- dvmax - висота піднімання штанги під час максимальної швидкості у фазі фінального розгону (см).

Ці показники дозволяють отримати детальну картину технічних характеристик виконання тяги спортсменами, що є важливим для подальшого вдосконалення техніки і визначення напрямків для корекції підготовки.



Att.	Weight	PSK	dvmax	dph	dvmin	dsq	dph-dsq	v1	v2	vmax	vmin	F1	F2	F3	FBf	dDh	tvmin-tvmax
1/1	+ 240	23	-1/52	0/54	0/0	0/0	-54	35	8(-77%)	10	0	106%	101%	101%	0%	2402%	-1835

Рис. 2.1.Фрагмент програми «Weightlifting analyzer 3.0»

Ці показники дозволяють отримати детальну картину технічних характеристик виконання тяги спортсменами, що є важливим для подальшого вдосконалення техніки і визначення напрямів для корекції підготовки.

2.1.4. Методи математичної статистики

Для обробки отриманих результатів дослідження нами використовувалися такі статистичні величини: (n - об’єм вибірки; ($\underline{x}$) - середнє арифметичне; (±m) - похибка середнього арифметичного; r - коефіцієнт кореляції; (±σ), - середнє квадратичне відхилення; CV- коефіцієнт варіації.

Обробка експериментального матеріалу проводилась на персональному комп'ютері за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, що дозволило ефективно аналізувати отримані дані та забезпечити точність результатів для подальших висновків та рекомендацій.

2.2. Організація дослідження

Дослідження було проведене в кілька етапів:

1. **Перший етап** — здійснювався аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури вітчизняних і закордонних авторів. Проводилось вивчення, уточнення та доповнення використовуваних методик досліджень.
2. **Другий етап** — був присвячений розв’язанню наступних завдань:
    - вивчення структури процесу технічної підготовки спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються на пауерліфтингу;
    - визначення біомеханічної структури техніки виконання тяги у пауерліфтингу спортсменами високої кваліфікації різної статі та вагових категорій;
    - розробка моделей техніки виконання тяги у пауерліфтингу спортсменами різної статі та вагових категорій.

    На цьому етапі у дослідженнях біомеханічних показників техніки виконання тяги брали участь 30 спортсменів високої кваліфікації різної статі та вагових категорій.
3. **Третій етап** — передбачав:
    - поглиблене вивчення спеціальної літератури для порівняння власних результатів досліджень з наявними науковими даними;
    - підготовку та оформлення тексту дипломної роботи;
    - підготовку ілюстративного матеріалу;
    - підготовку роботи до захисту.

Це допомогло комплексно підійти до аналізу технічної підготовки спортсменів і зробити висновки для вдосконалення техніки виконання тяги у пауерліфтингу.

РОЗДІЛ 3

МОДЕЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНІКИ ВИКОНАННЯ ТЯГИ СПОРТСМЕНАМИ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ РІЗНОЇ СТАТІ ТА ГРУП ВАГОВИХ КАТЕГОРІЙ У ПАУЕРЛІФТИНГУ

Кожен вид єдиноборств, в тому числі пауерліфтинг, включає в себе багато різних технічних дій. Структура технічних дій у пауерліфтингу визначається двома основними факторами: руховими можливостями спортсменів і правилами змагань. Ці фактори накладають певні обмеження на систему техніки в цьому виді спорту. Проте, незважаючи на наявність таких обмежень, пауерліфтинг має значний потенціал техніки, який до цього часу не був повністю досліджений. Структура техніки цього виду спорту варіюється в залежності від груп вагових категорій спортсменів, і її повне та всебічне вивчення ще не здійснено.

У даній роботі поставлено завдання дослідити змагальний склад технічних дій. Це завдання було виконано з метою об'єктивізації відбору найбільш важливих для сучасного етапу розвитку пауерліфтингу прикладів техніки, які необхідні для глибокого біомеханічного аналізу та розробки програм, спрямованих на корекцію та удосконалення технічної підготовленості пауерліфтерів у змагальних умовах. Змагальна діяльність значно відрізняється від тренувального процесу, оскільки пауерліфтери в змаганнях змушені мобілізувати всі свої фізіологічні системи, що не завжди відбувається під час тренувань.

Метою дослідження було визначити біомеханічні моделі техніки виконання тяги у висококваліфікованих пауерліфтерах різних вагових категорій. Спортсмени були поділені на дві групи за ваговими категоріями: I група – до 69, 74 та 83 кг, II група – до 93, 105 та 120 кг.

В ході дослідження було проаналізовано 6 показників. Результати дослідження технічної підготовленості пауерліфтерів високої кваліфікації різних вагових категорій подано в таблицях та ілюстраціях.

3.1. Показники технічної підготовленості у змагальній вправі «тяга»

3.1.1. Силові характеристики

Нижче наведені результати досліджень (табл. 3.1) максимального зусилля, що діє на штангу зі сторони найсильніших пауерліфтерів світу під час виконання змагальної вправи «тяга».

Таблиця 3.1

Середні показники рівня динамічних зусиль на штангу найсильнішими пауерліфтерами світу різних вагових груп, (%)

Вагова категорія,кг	«тяга»	
	МВШ	ФФ
-66, -74 та -83 (n=10)	107	104
-93, -105 та -120 (n=10)	108	106

Зареєстровані максимальні зусилля, що діють на штангу в момент її відділення від помосту (МВШ) та під час фази фіксації (ФФ), показують наступні результати. Аналіз компонентів техніки в тязі показує, що рівень динамічних зусиль на штангу під час відриву її від помосту варіюється в межах від 107–108%, а у фазі фіксації зусилля зменшуються до 104–106%. За основу береться 100% - вага штанги, яку піднімає спортсмен.

Показники максимального зусилля в момент відділення штанги від помосту у I групі коливаються від 105% до 111%, тоді як у II групі цей показник варіюється від 105% до 112% (Табл. 3.2). Це свідчить про незначне підвищення рівня динамічних зусиль із збільшенням вагових категорій.

Щодо зусиль у фазі фіксації, то в I групі вони коливаються від 99% до 110%, а у II групі — від 101% до 110%.

Таблиця 3.2

Рівень динамічних зусиль на штангу найсильнішими пауерліфтерами світу різних вагових груп, (%)

група	спортсмени	показники	
		МВШ	ФФ
Група I	Р.С.	105	108
	Б. М.	106	107
	Б. А.	107	101
	М. Р.	108	109
	Т. М.	111	100
	Г. А.	107	106
	Т. В.	108	99
	М. Т.	107	110
	Ш. А.	106	100
	Ф.Д.	107	105
Група II	П.Ю.	108	107
	М.І.	108	108
	Л.М.	110	110
	Г.В.	108	105
	С.Д.	108	101
	Б.М.	108	110
	Б.С.	111	110
	Б.В.	112	104
	Д.В.	105	102
	Ф.І.	105	104

Для більш глибокого аналізу ми провели порівняння технічних показників між різними групами вагових категорій з метою визначення достовірності відмінностей (Рис. 3.1).

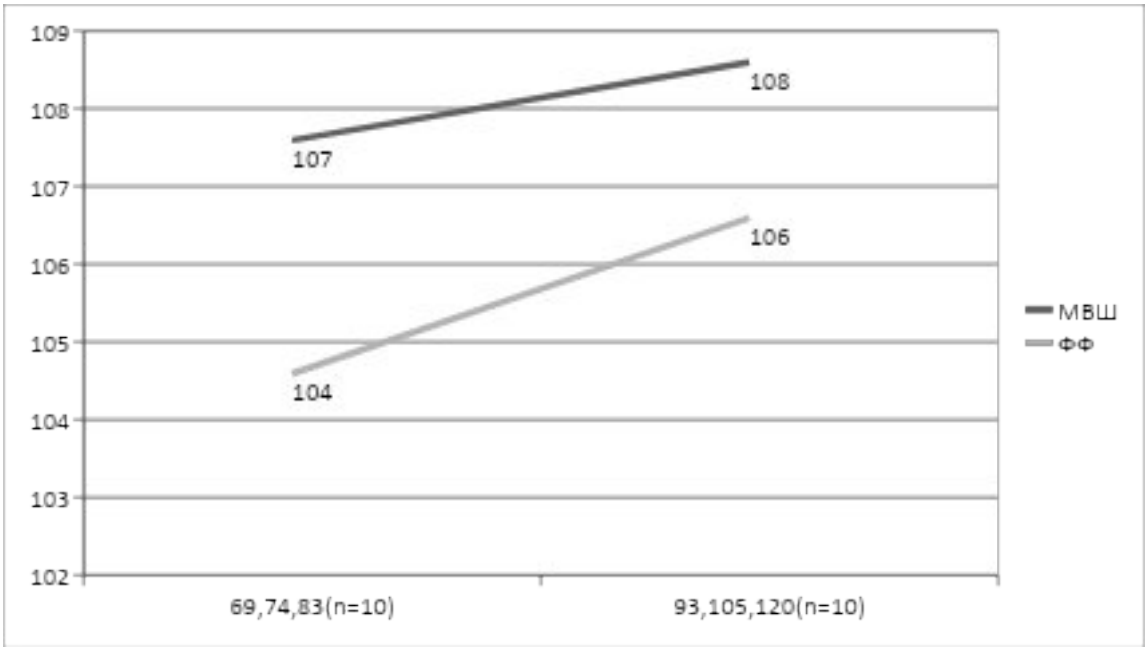


Рис. 3.1. Показники рівня динамічних зусиль на штангу найсильнішими пауерліфтерами світу різних вагових груп, (%)

Отже, аналіз силових показників технічної підготовленості спортсменів у змагальній вправі «тяга» показує, що в II групі, незважаючи на значно більшу вагу штанги, рухи більш економічні, завдяки збереженню проекції загального центру маси системи «спортсмен-штанга» в площі опори та розгинанню ніг у колінних суглобах, порівняно з I групою.

При відтворенні динаміки змін силових показників впродовж виконання вправи, поділеної на фази (Рис. 3.2 та 3.3), ми спостерігаємо, що найбільше зусилля витрачається на відрив штанги від помосту.

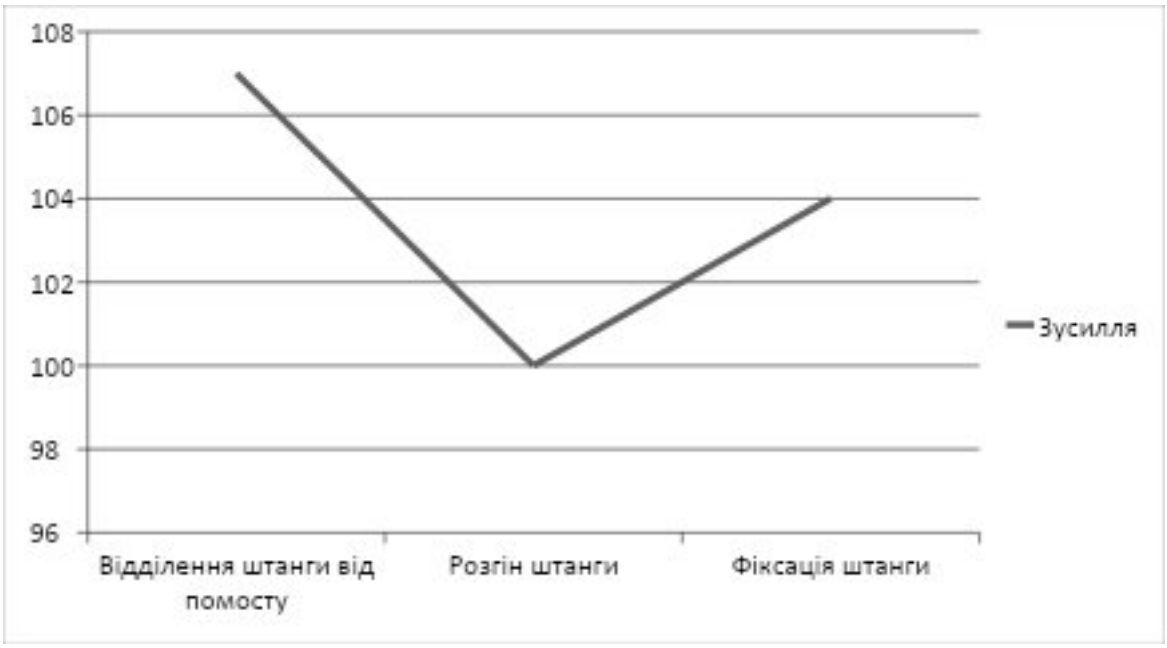


Рис. 3.2. Динаміка силових показників у І групі впродовж виконання вправи «тяга»

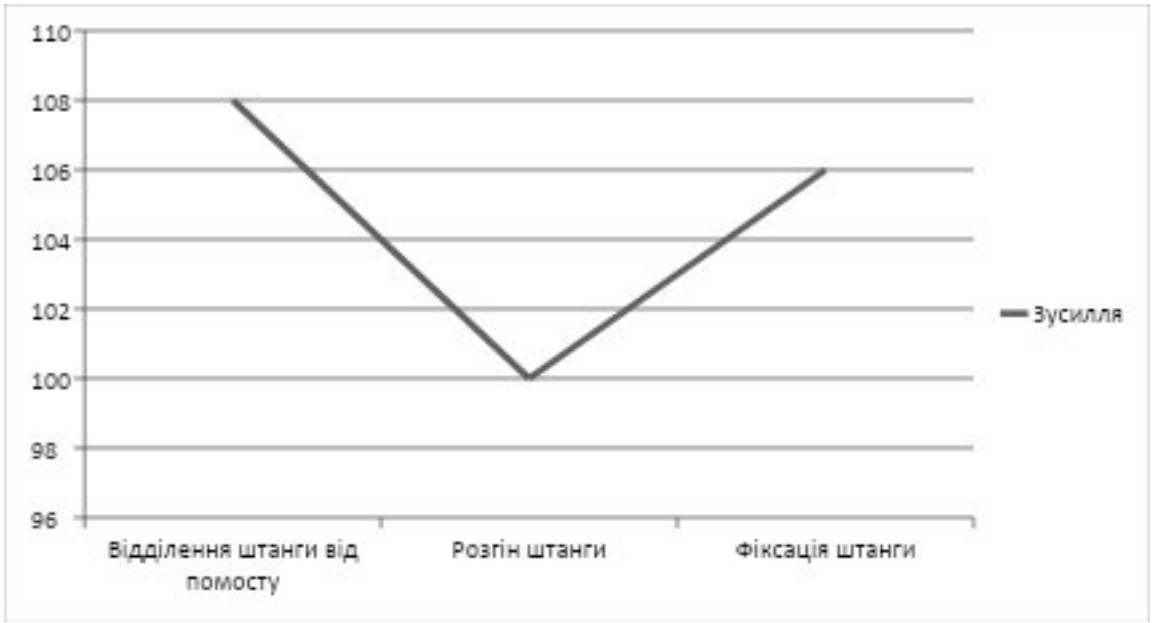


Рис. 3.3 Динаміка силових показників у ІІ групі впродовж виконання вправи «тяга»

Спостерігаються незначні відмінності в динаміці силових показників, що дозволяє визначити загальну тенденцію їх змін протягом виконання змагальної вправи «тяга». У момент відриву штанги від помосту зусилля, яке прикладає спортсмен, становить від 100 до 112% від ваги штанги. У фазі фінального

розгону зусилля зазвичай зменшується до 100%, а в фазі фіксації коливається в межах від 100 до 110%.

3.1.2. Швидкісні характеристики

Нижче наведені результати дослідження (табл. 3.3), що стосуються швидкості руху штанги під час виконання змагальної вправи «тяга» у пауерліфтерів високої кваліфікації різних вагових категорій. Дані реєструвались щодо максимального (Vmax) та мінімального (Vmin) значень швидкості у фазі фінального розгону.

Таблиця 3.3

Середні показники швидкості руху штанги (V, см*с$^{-1}$) у фазі фінального розгинання у пауерліфтерів різних груп вагових категорій

Вагова категорія,кг	«тяга»	
	Vmax	Vmin
-66, -74 та -83 (n=10)	18.8	-6.2
-93, -105 та -120 (n=10)	24.8	-4.9

Аналізуючи показники швидкості руху штанги, можна відзначити, що максимальна швидкість у фазі фінального розгону збільшується з 18.8 до 24.8см*с$^{-1}$, а мінімальна швидкість у цій самій фазі змінюється в межах від -6.2 до -4.9 см/с.

Таблиця 3.4

Швидкість руху штанги (V, см*с$^{-1}$) у фазі фінального розгону у пауерліфтерів різних груп вагових категорій

група	спортсмени	показники	
		Vmax	Vmin
Група І	Р.С.	39	-8
	Б. М.	10	0

	Б. А.	8	-5
	М. Р.	4	0
	Т. М.	37	-14
	Г. А.	4	-6
	Т. В.	15	-6
	М. Т.	48	-17
	Ш. А.	4	0
	Ф.Д.	19	-4
Група II	П.Ю.	21	-3
	М.І.	3	-11
	Л.М.	61	-9
	Г.В.	3	0
	С.Д.	11	-7
	Б.М.	16	0
	Б.С.	60	-13
	Б.В.	34	-4
	Д.В.	33	-2
	Ф.І.	6	0

У таблиці 3.4 наведено показники максимальної швидкості руху штанги: у І групі вони варіюються від 4.0 до 48.0 см*с$^{-1}$, а в ІІ групі - від 3.0 до 61.0 см*с$^{-1}$. Щодо мінімальної швидкості штанги у фазі фінального розгону, то в І групі вона коливається від -17.0 до 0.0, а у ІІ групі – від -13.0 до 0.0. Таким чином, спостерігається чітке збільшення показників швидкості руху штанги із підвищенням вагових категорій. Порівняння цих показників у фазі фінального розгону між І та ІІ групами (Рис. 3.4) дозволяє зробити висновок, що зростання значень максимальної та мінімальної швидкості в фазі фінального розгону можна пояснити тим, що з підвищенням вагової категорії збільшується вага штанги, і для забезпечення необхідної траєкторії її руху спортсмен повинен надавати штанзі більшу швидкість.

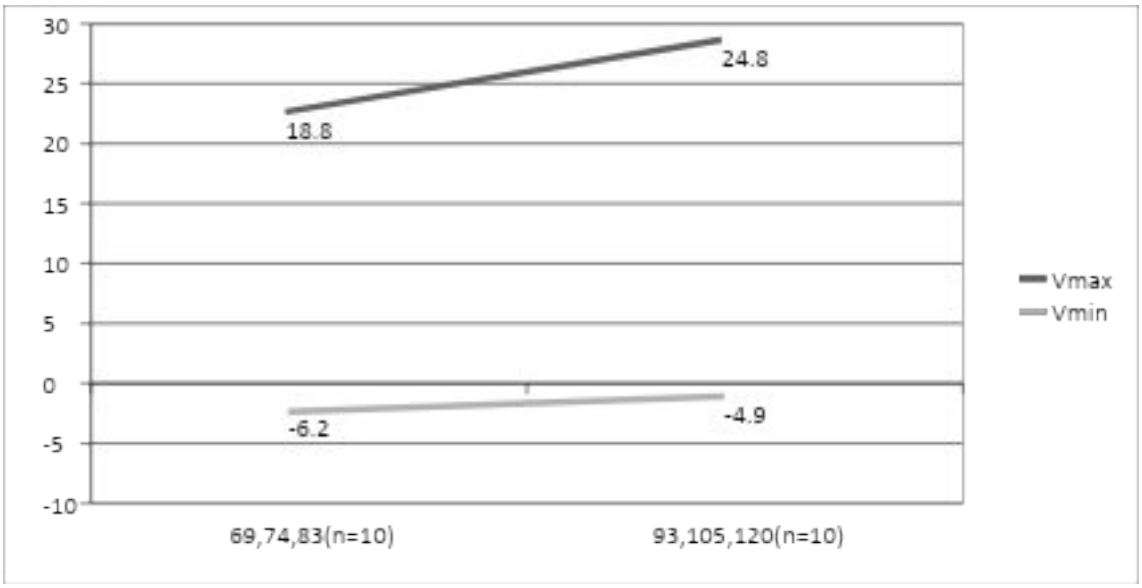


Рис. 3.4. Показники швидкості руху штанги (V, см*с$^{-1}$) у фазі фінального розгону у пауерліфтерів різних груп вагових категорій

Для більш наочного порівняння швидкісних показників виконання тяги в I та II групах, розглянемо їх за різними фазами виконання вправи, спираючись на раніше проведені дослідження (Рис. 3.5 та 3.6).

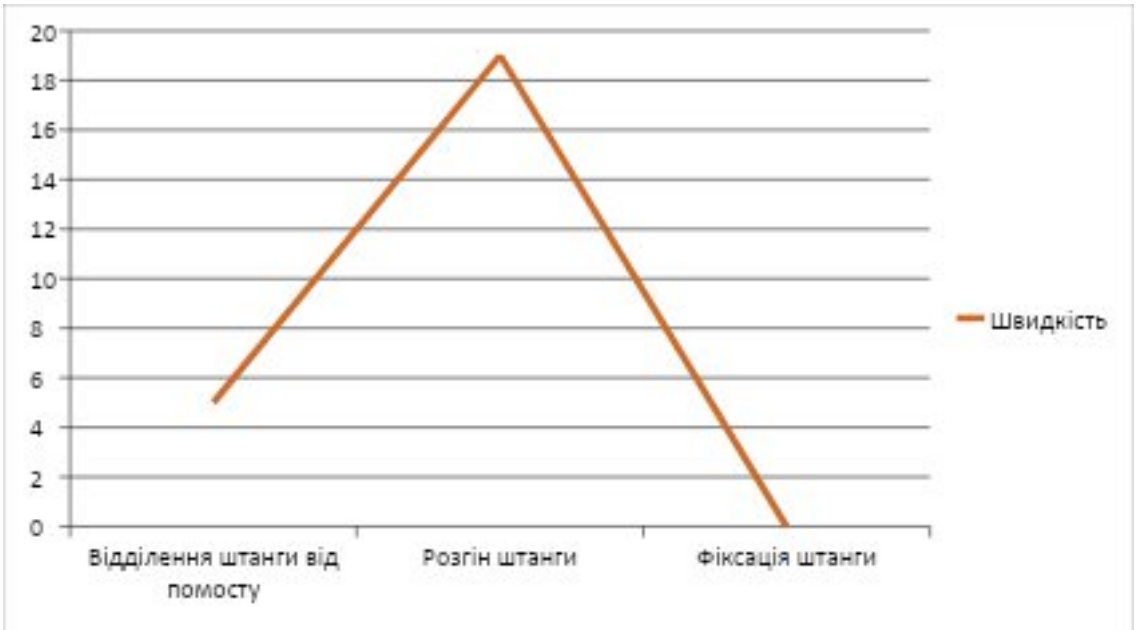


Рис. 3.5. Динаміка швидкості у I групі впродовж виконання вправи «тяга»

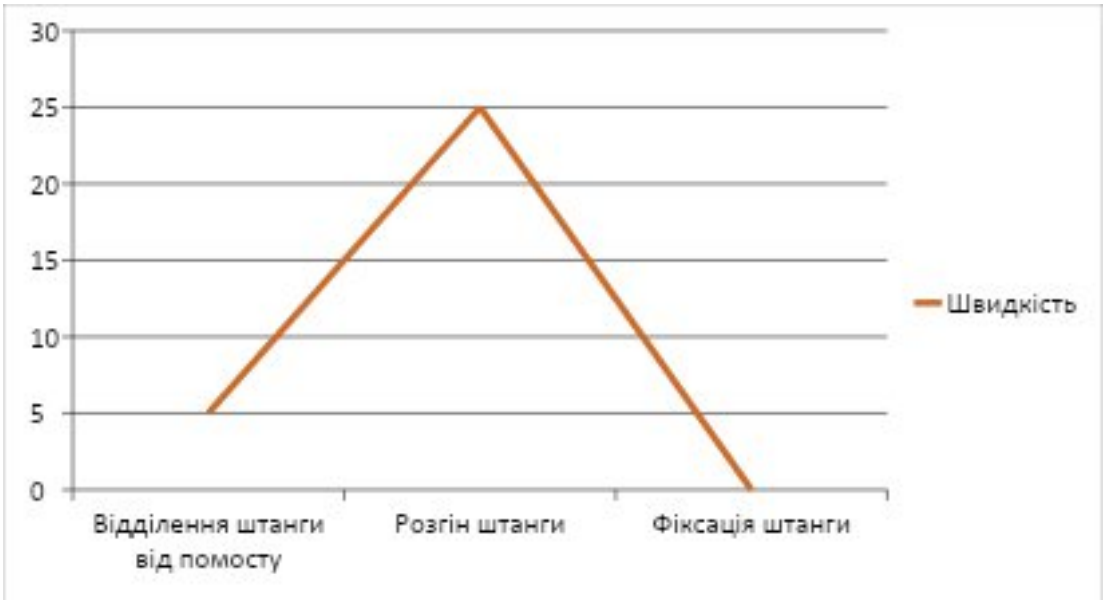


Рис. 3.6. Динаміка швидкості у II групі впродовж виконання вправи «тяга»

Аналізуючи показники середньої швидкості при відриві штанги від помосту (Stone, O′Bryant, 1997) та отримані нами дані про максимальну швидкість руху штанги у фазі фінального розгону, можна зробити висновок, що загальна тенденція зміни швидкості протягом виконання вправи залишається однаковою в I та II групах, однак показник максимальної швидкості у фазі фінального розгону досягає вищих значень.

3.1.3. Просторові характеристики

У цьому підпункті представлені результати дослідження (табл. 3.5) просторових характеристик руху штанги під час виконання змагальної вправи «тяга» у висококваліфікованих пауерліфтерах різних груп вагових категорій. Дані були зареєстровані в двох випадках: під час фази фіксації (dsq) та під час максимальної швидкості у фазі фінального розгону (dvmax).

Аналіз отриманих даних показав, що висота штанги в фазі фіксації збільшується від 44,5 до 48,9 см із підвищенням вагових категорій, а висота штанги під час максимальної швидкості у фазі фінального розгону зростає від 48,1 до 56,2 см з ростом вагових категорій.

Таблиця 3.5

Середні кінематичні показники руху штанги у найсильніших пауерліфтерів світу різних груп вагових категорій, (см)

Вагова категорія,кг	«тяга»	
	dsq	dvmax
-66, -74 та -83 (n=10)	44.3	48.1
-93, -105 та -120 (n=10)	48.9	56.2

а висота штанги під час максимальної швидкості у фазі фінального розгону зростає від 48,1 до 56,2 см з ростом вагових категорій.

Таблиця 3.6

Кінематичні показники руху штанги у найсильніших пауерліфтерів світу різних груп вагових категорій, (см)

група	спортсмени	показники	
		dsq	dvmax
Група I	Р.С.	58	51
	Б. М.	57	52
	Б. А.	56	61
	М. Р.	54	54
	Т. М.	55	55
	Г. А.	61	62
	Т. В.	43	41
	М. Т.	51	49
	Ш. А.	54	56
	Ф.Д.	61	53
Група II	П.Ю.	52	50
	М.І.	52	62
	Л.М.	58	52
	Г.В.	54	66
	С.Д.	53	61

	Б.М.	40	80
	Б.С.	42	43
	Б.В.	46	49
	Д.В.	53	43
	Ф.І.	39	56

Кінематичні показники висоти штанги в фазі фіксації (табл. 3.6) в І групі варіюють від 43 до 61 см, тоді як в ІІ групі — від 52 до 68 см. Показники висоти штанги під час максимальної швидкості в фазі фінального розгону в І групі знаходяться в межах від 41 до 62 см, а в ІІ групі — від 43 до 80 см. Отже, можна зробити висновок, що з підвищенням вагової категорії траєкторія руху штанги в фазі фінального розгону та під час її фіксації збільшується (Рис. 3.7).

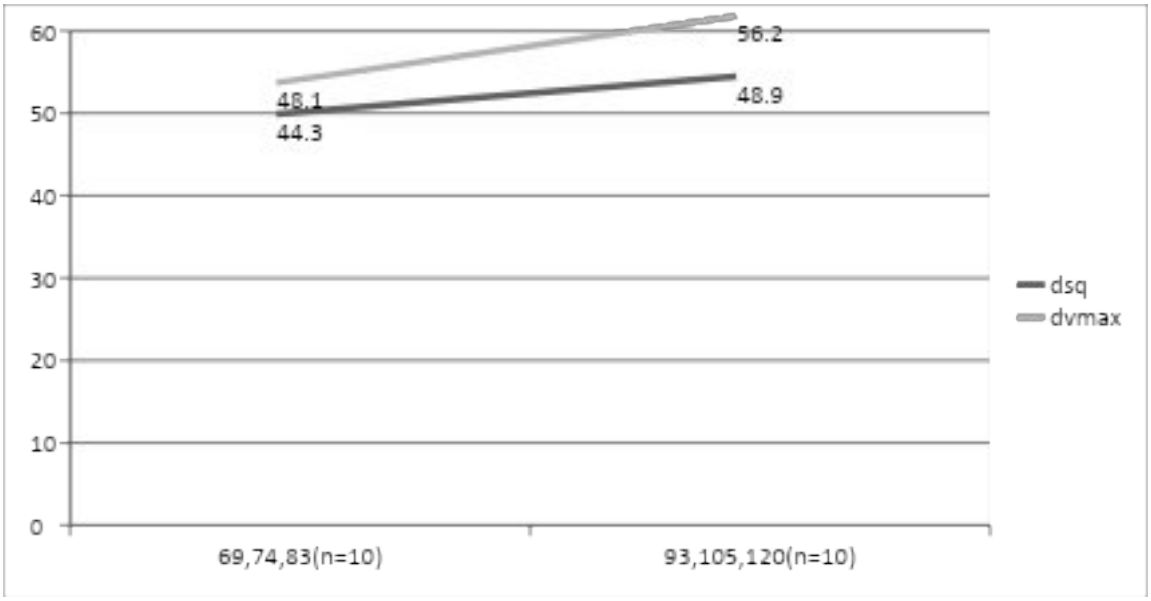


Рис. 3.7. Кінематичні показники руху штанги (см) у пауерліфтерів різних груп вагових категорій

Порівнюючи динаміку зміни просторових показників під час виконання змагальної вправи «тяга» в І та ІІ групах, можна відзначити, що з підвищенням вагової категорії спостерігається збільшення траєкторії руху штанги. Це виявляється в більших показниках висоти штанги як у фазі фіксації, так і під час

максимальної швидкості у фазі фінального розгону. Тобто, з підвищенням ваги штанги рух стає більш вираженим і потребує більшої амплітуди в просторі для збереження необхідної траєкторії.

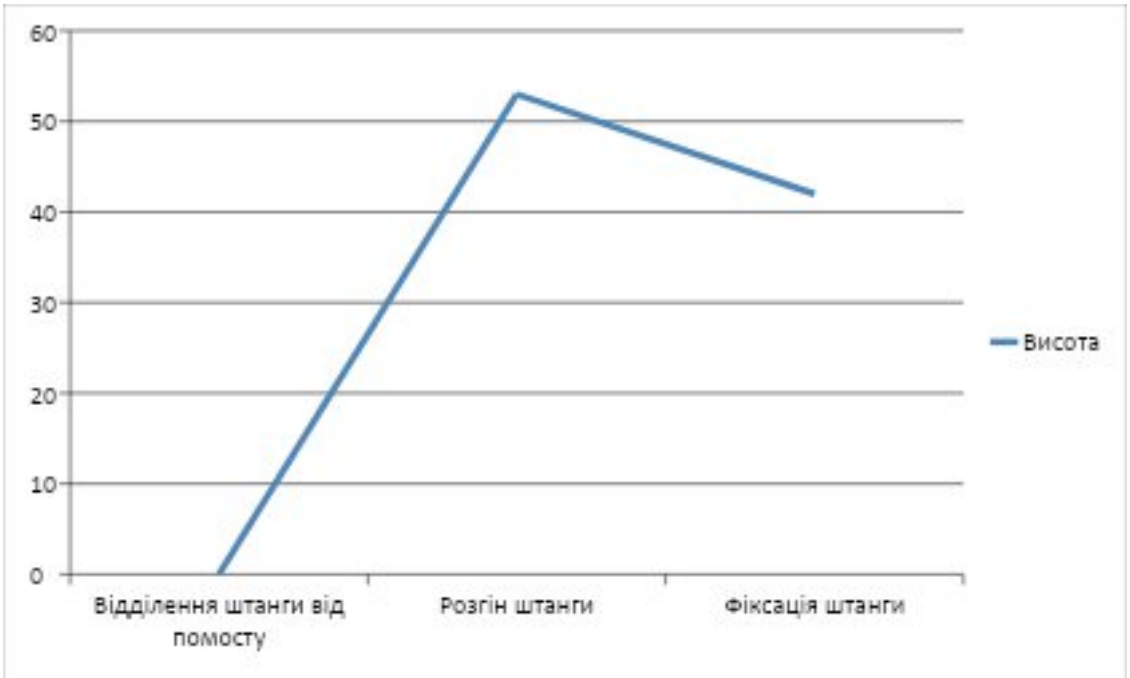


Рис. 3.8. З Динаміка просторових показників у І групі впродовж виконання вправи «тяга»

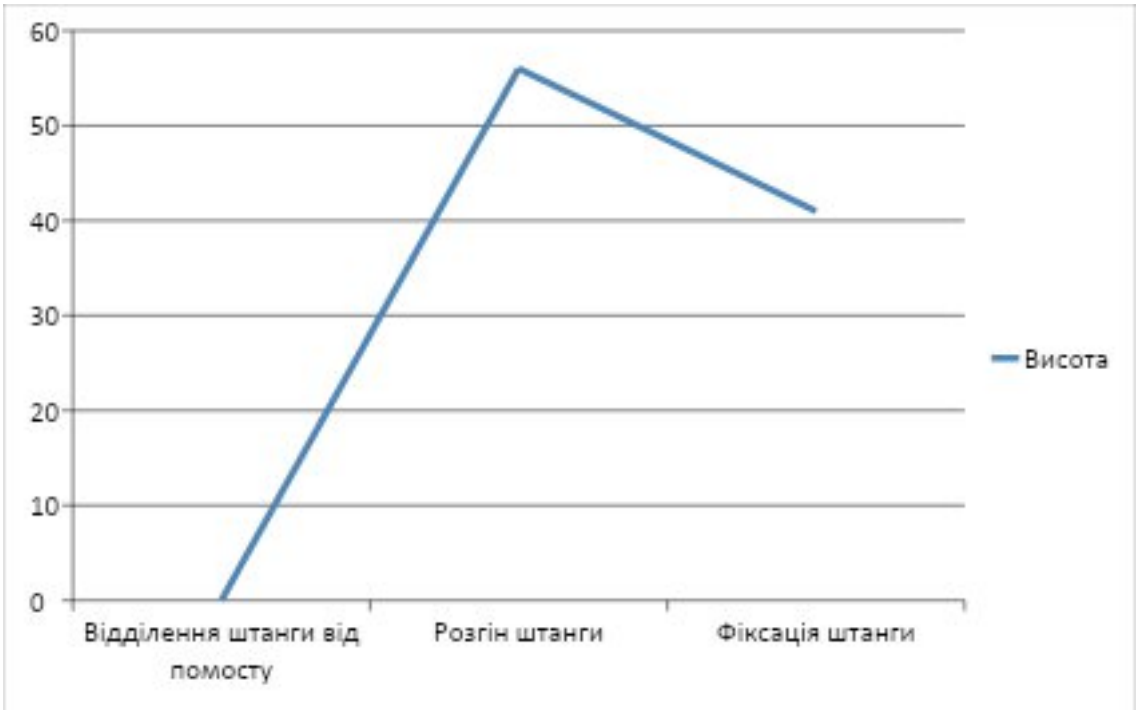


Рис. 3.9. Динаміка просторових показників у ІІ групі впродовж виконання вправи «тяга»

3.2. Порівняльна характеристика показників технічної підготовленості в тязі спортсменів різної статі

3.2.1. Силові характеристики

Нижче наведені результати досліджень максимального зусилля, яке прикладається до штанги спортсменами різної статі та вагових категорій у змагальній вправі «тяга», зареєстрованого на етапах відриву штанги від помосту (МВШ) та фази фіксації (ФФ) (табл. 3.10).

Таблиця 3.7

Середні показники рівня динамічних зусиль на штангу спортсменами різної статі та вагових категорій, (%)

Вагові категорії, кг	Тяга	
	МВШ, %	ФФ, %
жінки	108,0	105,0
Чоловіки	119,0	116,0

Аналіз компонентів техніки показує, що у момент відриву штанги від помосту жінки прикладають в середньому 108,0 % динамічних зусиль, а в фазі фіксації – 105,0 % (100,0 % – це вага штанги, яку піднімає спортсмен). У чоловіків рівень динамічних зусиль на штангу під час відриву складає 119,0 %, а в фазі фіксації – 116,0 %. Вивчаючи динаміку зміни силових показників протягом виконання вправи, розділеної на фази (Рис. 3.11 та 3.12), можна помітити, що найбільше зусилля припадає на момент відриву штанги від помосту, і ця тенденція залишається стабільною як у жінок, так і у чоловіків.

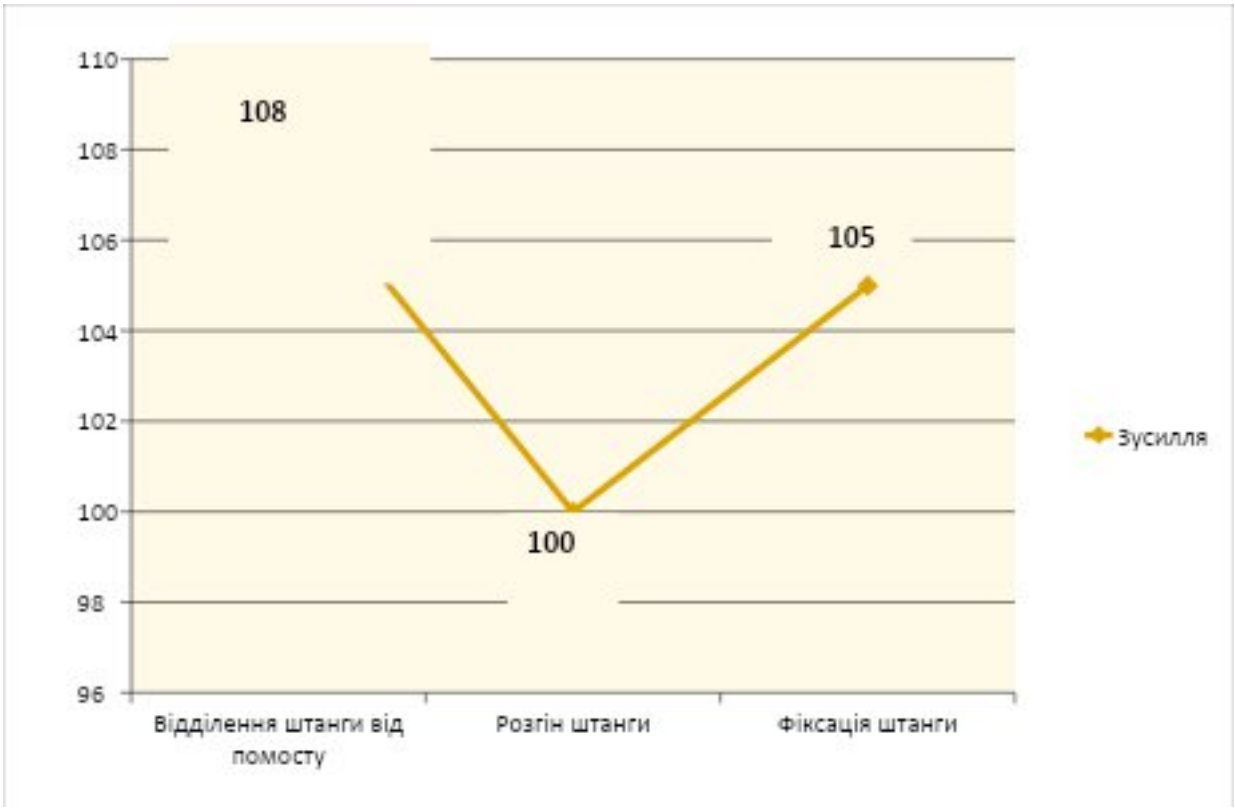


Рис. 3.10. Динаміка силових показників у жінок впродовж виконання тяги (%)

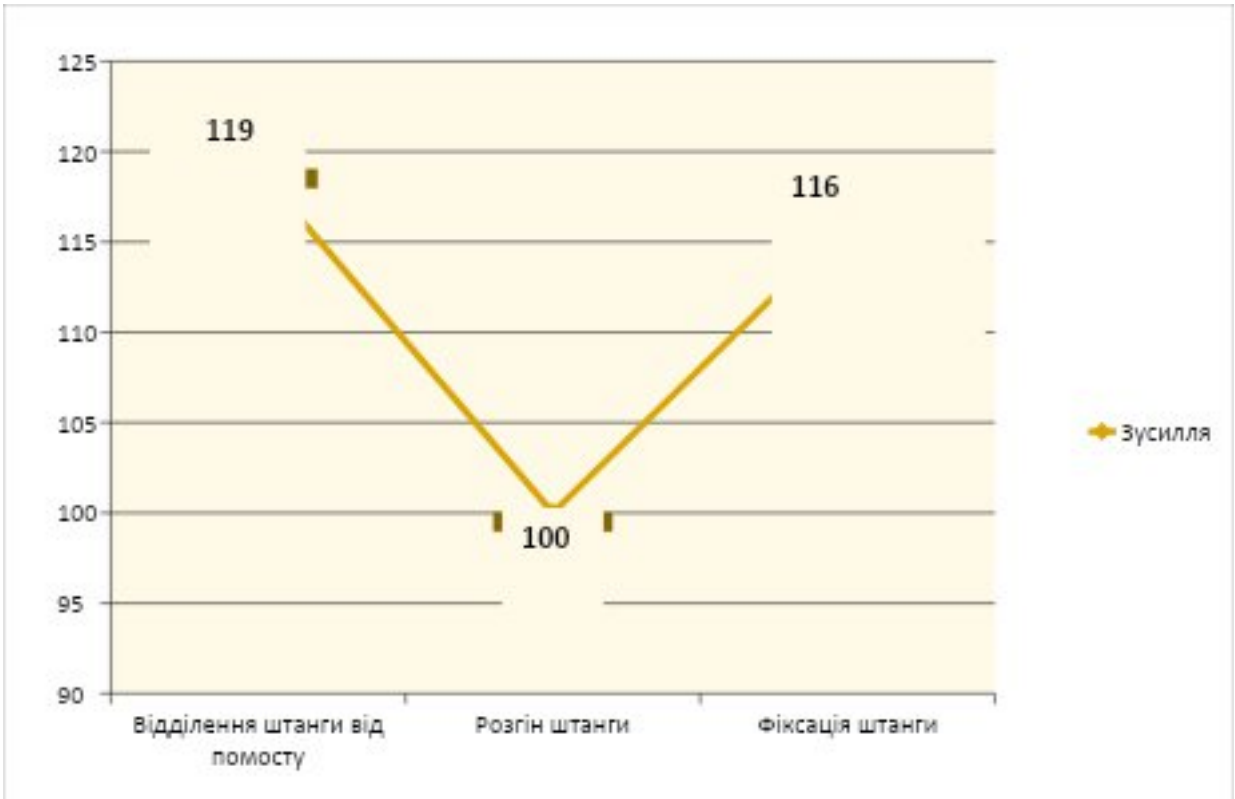


Рис. 3.11. Динаміка силових показників у чоловіків впродовж виконання тяги (%)

Аналізуючи рисунки 3.11 та 3.12, можна відзначити незначні відмінності в динаміці силових показників між жінками та чоловіками. Однак загальна тенденція зміни силових показників під час виконання тяги залишається схожою. У момент відриву штанги від помосту зусилля, що прикладають спортсменки, складає в середньому 108,0 % від ваги штанги, що піднімається. У фазі фінального розгону зусилля зменшується до 100,0 %, а в фазі фіксації знову підвищується до 105,0 %. У чоловіків спостерігається подібна тенденція, але з незначним зниженням силових показників з 119,0 % до 116,0 %.

3.2.2. Швидкісні характеристики

Нижче наведені результати дослідження (табл. 3.13) щодо швидкості руху штанги під час тяги у спортсменів високої кваліфікації різної статі та вагових категорій. Реєстрація даних (Vmax – максимальна швидкість у фазі фінального розгону; Vmin – мінімальна швидкість у фазі фінального розгону) проводилася саме у фазі фінального розгону.

Таблиця 3.8

Середні показники швидкості руху штанги (V, см·с$^{-1}$) у фазі фінального розгону у спортсменів різної статі

Вагові категорії, кг	Тяга	
	Vmax	Vmin
жінки	33,4	-3,4
чоловіки	27,2	-5,6

Аналізуючи показники швидкості руху штанги, можна зазначити, що у жінок максимальна швидкість у фазі фінального розгону становить 33,4 см·с$^{-1}$, а мінімальна – 3,4 см·с$^{-1}$. У чоловіків максимальна швидкість у тій самій фазі досягає 27,2 см·с$^{-1}$, а мінімальна - 5,6 см·с$^{-1}$.

Для кращого розуміння змін швидкісних показників під час виконання тяги у жінок та чоловіків, можна проаналізувати їх залежність від фаз виконання вправи (Рис. 3.14 та 3.15).

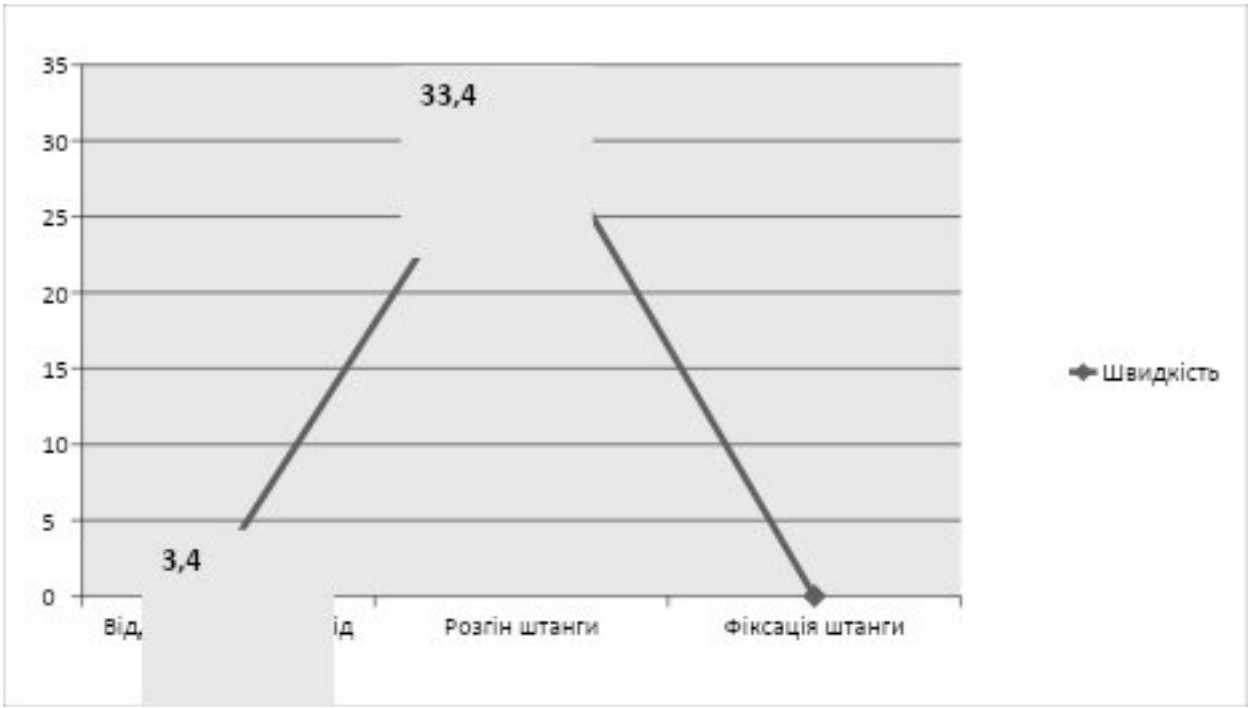


Рис. 3.12. Динаміка показників швидкості руху штанги в тязі у жінок (см·с$^{-1}$)

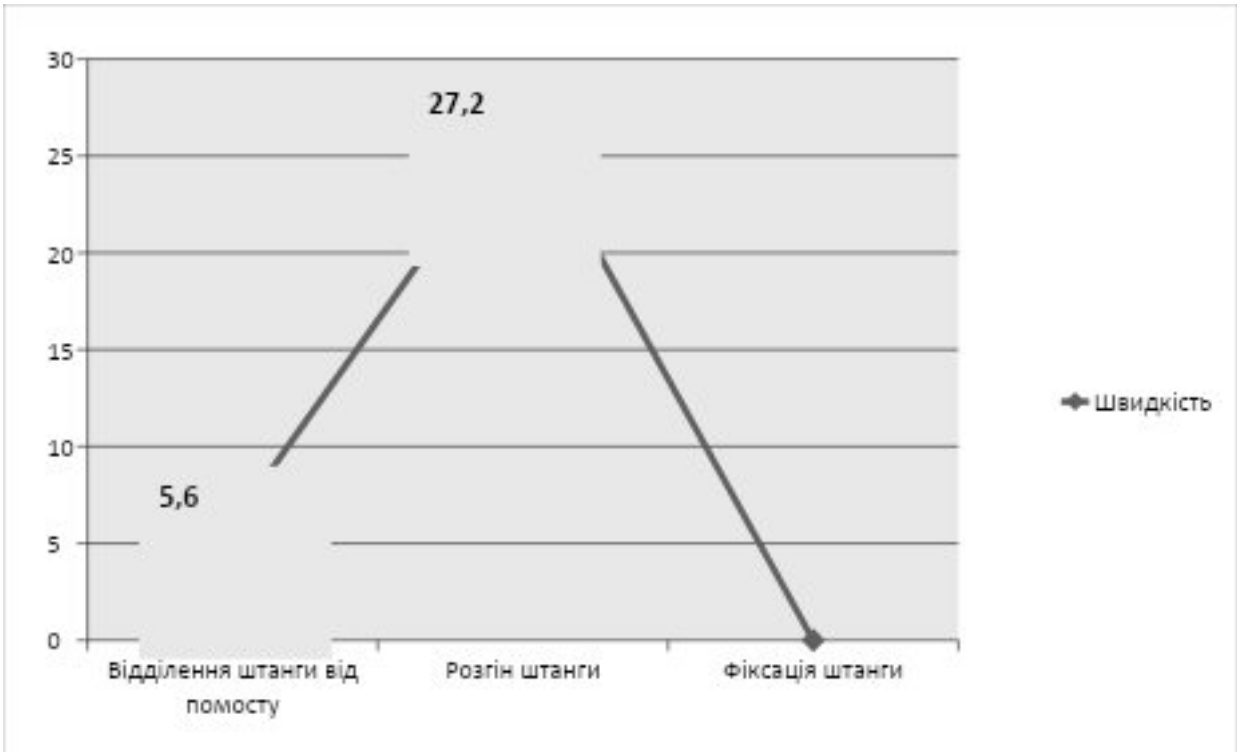


Рис. 3.13. Динаміка показників швидкості руху штанги в тязі у чоловіків (см·с$^{-1}$)

Проаналізувавши показники середньої швидкості під час відриву штанги від помосту (Stone, O′Bryant, 1997) та отриману нами максимальну швидкість руху штанги в фазі фінального розгону, можна зробити висновок, що загальна тенденція зміни швидкості під час виконання вправи залишається стабільною — швидкість зростає як у жінок, так і у чоловіків. Проте у жінок максимальний показник швидкості в фазі фінального розгону досягає вищих значень, становлячи 33,4 см·с$^{-1}$ в той час як у чоловіків цей показник складає 27,2 см·с$^{-1}$

3.2.3. Просторові характеристики

У цьому підпункті наведено результати дослідження (табл. 3.16), що стосуються просторових характеристик руху штанги під час тяги у висококваліфікованих спортсменів різної статі та вагових категорій. Дані були зафіксовані у двох випадках: під час фази фіксації (dsq) та при досягненні максимальної швидкості у фазі фінального розгону (dvmax).

Таблиця 3.9

Середні кінематичні показники руху штанги у висококваліфікованих спортсменів різної статі та вагових категорій, (см)

Вагові категорії, кг	Тяга	
	dsq (см)	dvmax (см)
жінки	51,1	35,7
чоловіки	61,1	45,0

Аналіз даних таблиці 3.16 показав, що висота піднімання штанги в фазі фіксації у жінок складає в середньому 51,1 см, а під час досягнення максимальної швидкості у фазі фінального розгону — 35,7 см. У чоловіків висота піднімання штанги у фазі фіксації становить в середньому 61,1 см, а під час максимальної швидкості у фазі фінального розгону — 45,0 см.

Для кращого розуміння динаміки зміни просторових показників під час виконання тяги у жінок та чоловіків, можна розглянути їх за фазами виконання вправи (Рис. 3.17, 3.18).

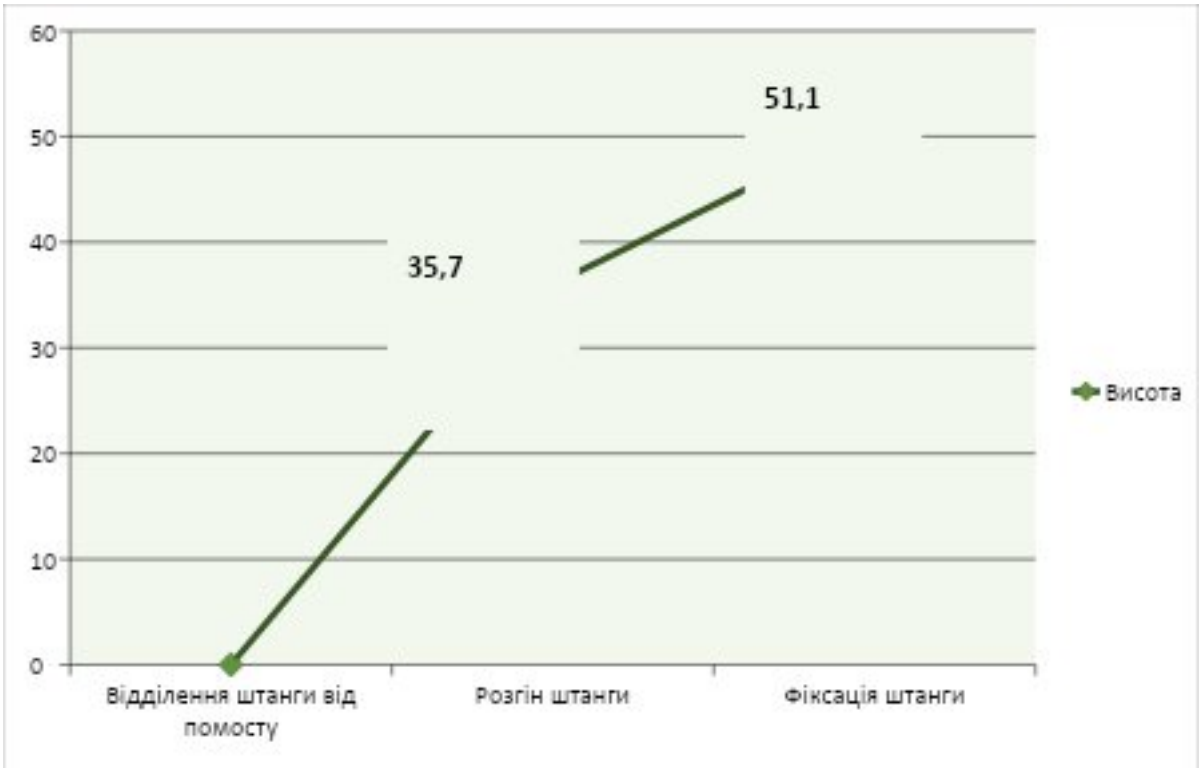


Рис. 3.14. Динаміка просторових показників у жінок впродовж виконання тяги (см)

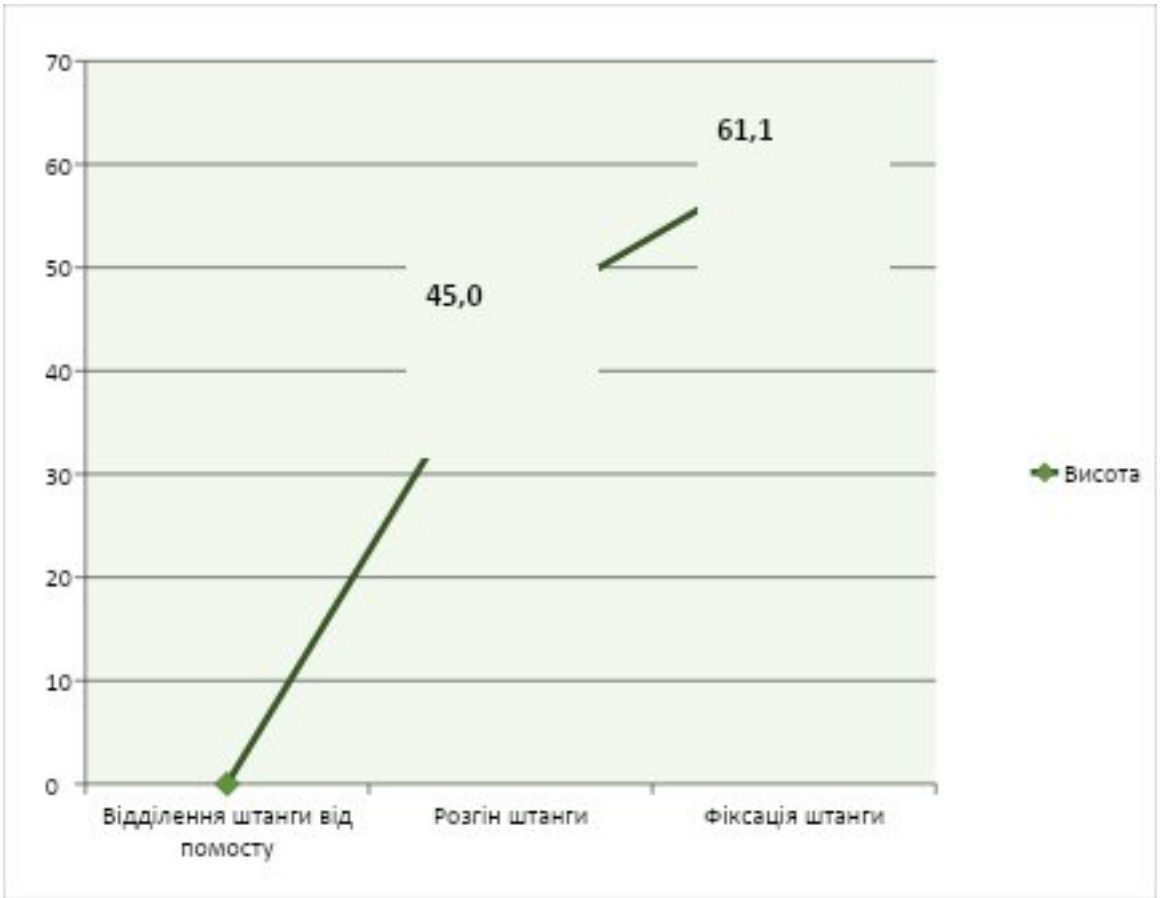


Рис. 3.15. Динаміка просторових показників у чоловіків впродовж виконання тяги (см)

Таким чином, загальна тенденція зміни просторових показників під час виконання тяги залишається подібною як у жінок, так і у чоловіків. Проте спостерігається різниця між висотою піднімання штанги в фазі фінального розгону та фазі фіксації, яка в середньому становить 10 см. Це означає, що у чоловіків ці показники вищі, що, в першу чергу, можна пояснити різницею в зрості.

РОЗДІЛ 4
ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Технічна підготовленість є багатогранною проблемою, яку не можна розглядати окремо, оскільки вона є частиною єдиного цілого, в якому технічні рішення взаємопов'язані з фізичними, психічними, тактичними можливостями спортсмена, а також з конкретними зовнішніми умовами, у яких здійснюється спортивна діяльність [27].

Будь-яка рухова дія, незалежно від того, як вона організована, має свою техніку виконання. Навіть якщо ця техніка не відповідає вимогам конкретного виду спорту, вона все одно існує. Однак не можна ототожнювати примітивні рухи новачка або неправильні дії досвідченого спортсмена з поняттям «спортивна техніка». Поняття «техніка виду спорту» або «спортивна техніка» відрізняється від поняття «техніка виконання рухової дії» або «технічна підготовленість».

Розвиток тактики спорту, зміни правил змагань, спортивного інвентарю та інших факторів значно впливають на зміст технічної підготовленості спортсменів. Наприклад, в греко-римській боротьбі зміни у правилах, такі як скорочення часу поєдинків та підвищення вимог до активного ведення боротьби, суттєво змінили характер і співвідношення рухових дій досвідчених спортсменів.

Зміни у спортивному інвентарі, які відбулись у лижному спорті, стрибках на лижах з трампліна, санному спорті, бобслеї, спортивній гімнастиці та інших видах спорту, також сприяли значним змінам у спортивній техніці, дозволивши підвищити ефективність дій. На розвиток техніки особливо вплинули результати наукових досліджень у сфері управління рухами технічної підготовки спортсменів, що спеціалізуються на різних видах спорту. Багато нових технічних варіантів, ефективних прийомів і дій стали результатом співпраці тренерів та талановитих спортсменів. Оцінити прогрес спортивної техніки можна, порівнюючи техніку видатних спортсменів на різних етапах розвитку

олімпійського спорту [11, 13].

Однією з основних задач тренувального процесу є об’єктивне управління станом спортсмена під час тренувань та змагань. Для цього використовуються прилади та системи, що реєструють і аналізують інформацію про спортсмена в короткі часові інтервали. В спорті активно застосовують прилади, які дозволяють отримувати та аналізувати дані, що характеризують різні параметри діяльності спортсмена в реальному часі, під час виконання вправи [25].

Значна кількість засобів оперативної інформації, що були розроблені і впроваджені в тренувальний процес, допомагають контролювати часові, просторові та динамічні характеристики рухів спортсменів. Відеозапис є важливим інструментом для реєстрації і повторного відтворення зображень спеціальної діяльності спортсменів, що дозволяє аналізувати рухи, виконувані під час тренувань. Системи, створені на основі відеотехніки, дозволяють реєструвати біомеханічні характеристики рухів і проводити їх кількісний аналіз [49].

Використання засобів оперативної інформації значно сприяє прискоренню вдосконалення технічної майстерності спортсмена. Процес удосконалення техніки вправ залежить від інформації, яку спортсмен отримує від своїх органів чуття (рецепторів), що сприймають виконувані рухи. Під час багаторазового повторення рухів спортсмен шукає оптимальний варіант, що допомагає вирішити рухову задачу. Це дає можливість сказати, що спортсмен є самонавчальною системою, здатною до саморегуляції. Однак цей процес можна прискорити завдяки навчанням з боку тренера. Тренер оцінює виконувану техніку і надає додаткову інформацію, яку спортсмен не може отримати самостійно. Чим більший досвід і знання тренера, тим ефективніший цей метод оцінки [14]. Проте навіть досвідчений тренер може не помітити дрібних деталей швидко виконуваних рухів, і його оцінка може бути неповною. Точну кількісну оцінку можна отримати тільки за допомогою об’єктивного методу, заснованого на реєстрації параметрів рухів за допомогою спеціальних приладів і пристроїв. Особливу цінність представляють засоби оперативної інформації, які

дозволяють тренеру коригувати техніку спортсмена в реальному часі. Як зазначає В.С. Фарфель, для вдосконалення техніки у сучасному спорті необхідно надавати спортсмену інформацію про кількісні, часові та динамічні характеристики рухів. Ці дані дозволяють спортсмену коригувати свою техніку вже під час наступної спроби.

Одним із важливих методичних аспектів вдосконалення техніки є взаємозв'язок між структурою рухів та рівнем розвитку фізичних якостей. Важливою є відповідність рівня фізичної підготовленості спортсмена рівню його технічної майстерності. Підвищення фізичної підготовленості вимагає вдосконалення техніки, а більш досконала техніка, в свою чергу, вимагає підвищення фізичних якостей.

Серед деяких тренерів і спортсменів все ще поширена думка, що технічна складова не є основною в пауерліфтингу. Однак дослідження показали, що техніка чемпіонів значно відрізняється від техніки початківців, і саме ці відмінності часто є основною причиною великої різниці у результатах. Безумовно, силові показники і інші фактори також мають значення, але техніка є вирішальним чинником.

Наразі недостатньо досліджено, як анатомічні та біомеханічні чинники впливають на вибір техніки. Існуючі дослідження переважно проводять порівняльний аналіз техніки атлетів різної кваліфікації. Багато факторів, що визначають вибір оптимальної техніки, досі оцінюються інтуїтивно. Однак наявні основи фізики допомагають вибирати правильні технічні прийоми для виконання змагальних рухів у будь-якому з трьох основних вправ. Крім того, аналіз фізичної готовності спортсмена також є важливим при виборі оптимальної техніки.

У силових видах спорту вже є значний досвід, що стосується техніки виконання вправ з обтяженнями, зокрема підняття штанги [43]. Ці дослідження дали багато цінної інформації. Проте менше уваги приділяється питанням засвоєння техніки, оцінки її якості та контролю за вдосконаленням технічних прийомів.

Оцінка якості спортивної техніки через результат є досить розповсюдженою, але її не можна вважати повністю точною, оскільки результат визначається не лише технічною майстерністю, а й іншими факторами: тренованістю спортсмена, зовнішніми умовами, відмінностями в фізичному розвитку та статурі, вибраною тактикою тощо. Ось чому науковці прагнуть знайти більш об'єктивні методи вивчення та оцінки технічної майстерності, які дозволили б виокремити техніку з усіх факторів, що впливають на результат, і дати їй кількісну оцінку.

Для дослідження техніки рухів використовуються складні методи та технічні засоби, такі як стереофотограмметрія, тензодинамометричні платформи, багатоканальні електроміографи і гоніометри. Ці інструменти дозволяють отримати точні дані про рухи спортсмена, що значно покращує оцінку техніки.

З педагогічної точки зору, раціональність спортивної техніки є одним із основних питань, оскільки допомагає зрозуміти, що саме потрібно навчити спортсмена і яка техніка є оптимальною для виконання вправи. На практиці часто використовують техніку видатних спортсменів як еталон для навчання. Це здається логічним, оскільки техніка рекордсменів або чемпіонів навряд чи буде нераціональною. Проте є ризик, що початківець може перенести не лише правильні елементи техніки, але й можливі помилки, характерні для навіть досвідчених атлетів.

Видатні спортсмени під час свого етапу максимальної реалізації можливостей часто не можуть продемонструвати всі свої здібності на тренуваннях чи змаганнях. Технічні характеристики рухів змінюються, варіюють, оскільки кожен повторний рух супроводжується відхиленнями від середньої величини, що може бути спричинене як внутрішніми факторами (процеси в нервовій системі, зміни в активності м'язів), так і зовнішніми умовами (наприклад, зміни в середовищі або взаємодія спортсмена з ним).

Інший підхід до формування ідеальної техніки передбачає створення моделі, в якій поєднані «найкращі елементи техніки» найкращих спортсменів.

Тренер або група експертів може вибрати найбільш ефективні рухи з різних відео- чи кінофрагментів, об'єднавши їх в єдину модель. Проте на практиці такі моделі часто не працюють, оскільки не враховуються індивідуальні особливості спортсменів і причинно-наслідкові зв'язки між елементами техніки.

У пауерліфтингу та важкій атлетиці важливими критеріями техніки є траєкторія руху штанги та біоланок, кути суглобів, прискорення тощо. Але, як стверджують фахівці, повний біомеханічний аналіз і обґрунтування техніки виконання складних спортивних рухів на сучасному етапі розвитку науки поки що є неможливим. Ідеальна техніка залишається невідомою, і багато питань щодо оптимальних методів виконання рухів вимагають подальших досліджень.

Внутрішньоіндивідуальні закономірності техніки дійсно можуть відрізнятися від загальних закономірностей, оскільки кожен спортсмен має свої фізичні та технічні особливості. Для вирішення проблеми вибору або створення зразкової спортивної техніки існує кілька підходів:

1. **Модель техніки конкретного спортсмена.** В цьому випадку технічні характеристики конкретної спроби порівнюються з модельними характеристиками самого спортсмена. Це дозволяє оцінити прогрес і виявити, які саме аспекти техніки потребують корекції, виходячи з індивідуальних особливостей атлета.
2. **Порівняння з технікою спортсменів того ж рівня.** Такий підхід дає змогу оцінити, наскільки техніка спортсмена відповідає середньому рівню його колег. Це дозволяє побачити, де конкретний атлет відстає або, навпаки, випереджає інших.
3. **Порівняння з технікою групи висококласних спортсменів.** Це найбільш амбіційний підхід, де спортсмен порівнює свою техніку з висококваліфікованими атлетами, що може дати чітке уявлення про те, як його техніка виглядає на фоні найкращих.

Для складання індивідуальних модельних характеристик необхідно провести багаторазові вимірювання технічних характеристик, таких як кути в суглобах, швидкість руху, траєкторії тощо, в умовах, які є максимально

стандартними для кожного спортсмена.

Зазначено, що спроби, виконані на межі можливостей, не завжди відповідають ідеальній техніці. Важливо розуміти, що такі відхилення можуть бути оптимальними для конкретного моменту, оскільки вони відповідають ситуаційним вимогам та фізичному стану спортсмена. Вищі спортивні досягнення часто ґрунтуються не на постійному прагненні до ідеалу, а на здатності адаптувати техніку до своїх сильних сторін, індивідуальних особливостей та поточної фізичної форми.

Тому вдосконалення спортивної майстерності має відбуватися не тільки через корекцію слабких сторін, але й через підвищення сильних, адаптуючи техніку до фізичних можливостей та стратегічних умов. Це підхід, який дозволяє кожному спортсмену розкрити свій потенціал на максимальному рівні.

ВИСНОВКИ

У дослідженні була визначена кінематична структура техніки виконання змагальної вправи «тяга» пауерліфтерами високої кваліфікації різних вагових категорій. Було виокремлено три основні фази, для кожної з яких були визначені біомеханічні показники: фаза відділення штанги від помосту, фаза розгону штанги та фаза її фіксації.

Загальна тенденція зміни силових показників під час виконання тяги показала, що зусилля, які прикладає спортсмен на етапі відділення штанги від помосту, складають від 100,0 до 112,0% ($p<0,05$). У фазі фінального розгону зусилля зазвичай зменшуються до 100,0%, а в фазі фіксації варіюються від 100,0 до 110,0% ($p<0,05$).

Аналіз показників швидкості руху штанги показав, що максимальна швидкість на етапі фінального розгону збільшується від 18,8 см/с у першій групі вагових категорій до 24,8 см*с$^{-1}$ у другій групі ($p<0,05$), в той час як мінімальна швидкість на цьому етапі змінюється з -6,2 см/с до -4,9 см/с відповідно ($p<0,05$).

Щодо просторових показників, було встановлено, що висота піднімання штанги в фазі фіксації зростає від 51,3 см у першій групі вагових категорій до 58,9 см у другій групі ($p<0,05$). У фазі максимального розгону висота піднімання штанги також збільшується з 48,1 см до 56,2 см відповідно ($p<0,05$).

Отже, зважаючи на те, що з підвищенням вагових категорій збільшується вага штанги, спортсмен прикладає відносно однакове зусилля, але завдяки значно більшій швидкості руху штанга проходить більшу траєкторію без додаткових зусиль зі сторони атлета. Таким чином, економічність техніки виконання залежить від швидкості руху штанги, і техніка виконання «тяги» спортсменами більш високих вагових категорій (до 93, 105 і 120 кг) є більш економічною порівняно з технікою атлетів у категоріях до 66, 74 і 83 кг.

Порівнюючи біомеханічну структуру техніки виконання тяги серед спортсменів різної статі та вагових категорій, було виявлено значні відмінності в кінематичній структурі, динаміці швидкості штанги та зусиллях, що

прикладаються до неї. Для жінок рівень динамічних зусиль на момент відділення штанги від помосту складає в середньому 108%, а у фазі фіксації – 105%. У чоловіків ці показники вищі: на етапі відділення штанги зусилля становлять 119%, а на етапі фіксації – 116%. Ці різниці пов'язані з тим, що чоловіки працюють з більшою вагою штанги, що вимагає більшого зусилля.

Аналіз показників швидкості руху штанги показав, що у жінок середня швидкість штанги на етапі фінального розгону складає 33,4 см*с$^{-1}$, в той час як у чоловіків – 27,2 см*с$^{-1}$. Це пояснюється тим, що жінки працюють з меншою вагою, що дозволяє їм виконувати вправу швидше і з меншими затратами енергії.

Щодо висоти піднімання штанги, то у жінок вона становить в середньому 51,1 см у фазі фіксації і 35,7 см у фазі фінального розгону. У чоловіків ці показники вищі: 61,1 см і 45,0 см відповідно. Ці відмінності, в першу чергу, обумовлені розбіжностями у масо-зростових характеристиках чоловіків і жінок, що потребує більших зусиль від чоловіків при підйомі штанги на більшу висоту, що, в свою чергу, впливає на економічність виконання вправи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Силові види спорту : методичний посібник до практичних занять здобувачів вищої освіти / Ю. С. Сорокін, Т. С. Брюханова. – Краматорськ : ДДМА, 2023. – 72 с.
2. Стасюк Р. М. Силові види спорту : конспект лекцій для студ. спец. 017 "Фізична культура і спорт" Суми : Сумський державний університет, 2023. 67 с.
3. Розвиток силових якостей студентів закладів вищої освіти засобами пауерліфтингу: Навчальний посібник: посібник [Електронний ресурс] / [упоряд. О.В. Онопрієнко, О.М. Онопрієнко]; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2022. – 128 с. – Назва з титульного екрана. Навчальний посібник. – Черкаси, 2022. - 128 с.
4. Яковів В. І. Історія розвитку силових видів спорту. Методичні матеріали. Тернопіль; 2022. 42 с.
5. Основи теорії атлетизму : навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів усіх спеціальностей [Електронний ресурс] / П. Ф. Рибалко, І. О. Салатенко, С. М. Харченко, І. Ю. Самохвалова. Суми : СНАУ, 2022. 109 с.
6. Круцевич Т.Ю., Холодова О.С., Кривчикова О.Д., Марченко О.Ю. Практикум з теорії і методики фізичного виховання: навчальний посібник: Переяслав (Київська область):Домбровська Я.М. 2021. 120с.
7. Теорія і методика фізичного виховання: навч. посіб. /за ред. Т.Ю. Круцевич. − Київ: Олімп. література, 2008. − Т. 1. − 391 с21. Олійник Н.А., Дуржинська О.О., Рудницький В.Б. Фізичне виховання. Атлетичні види спорту. Навчальний посібник з фізичного виховання для вищих навчальних закладів / Н.А.Олійник, О.О. Дуржинська, В.Б. Рудницький – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 283 с.
8. Платонов В.М. Сучасна система спортивного тренування. Київ: Перша друкарня; 2020. 704 с.

9. Вербовий В. П. Структура та зміст програми підготовки спортсменів у класичному пауерліфтингу на етапі підготовки до вищих досягнень / Вербовий В. П., Розторгуй М. С. // Науковий часопис Нац. пед. ун-ту імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт) : зб. наук. пр. Київ, 2020. Вип. 123. С. 24–29.

10. Атлетизм : методичні вказівки до практичних занять / уклад. : Ю. С. Сорокін, Т. С. Брюханова. Краматорськ : ДДМА, 2020. 28 с.

11. Олійник Н.А., Дуржинська О.О., Рудницький В.Б. Фізичне виховання. Атлетичні види спорту : навчальний посібник з фізичного виховання для вищих навчальних закладів. Вінниця : ВНАУ, 2020. 283 с.

12. Костюкевич В.М., Шинкарук О.А., редактори. Основи науково-дослідної роботи здобувачів вищої освіти за спеціальністю Фізична культура і спорт. Київ: Олімпійська література; 2019. 613 с.

13. Рудницький В. Б. Упровадження нестандартного обладнання під час роботи зі студентами на заняттях фізичного виховання. *Інноваційна педагогіка.* Одеса. 2019. Вип. 10, т. 3. С. 56-59.

14. Войтенко С. М. Інноваційні технології у викладанні дисципліни «Фізичне виховання» у ЗВО в сучасних умовах. Традиції та інновації у підготовці фахівців з фізичної культурі Т65 фізичної реабілітації: Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (22-23 берез. 2019р.) Київ: ТНУ ім. В.І. Вернадського, 2019. С. 5-8.

15. Мусієнко К. І. Фактори спортивної результативності українських пауерліфтерів / К. І. Мусієнко, В. Г. Саєнко, Г. В. Толчєва, Є. А. Нусанов, А. В. Рибалка // Актуальні проблеми фізичної культури, спорту, фізичної терапії та ерготерапії: біомеханічні, психофізіологічні та метрологічні аспекти: Матер. II Всеукр. електрон. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. К.: НУФВСУ, 2019.

16. Олешко В.Г. Моделювання, відбір та орієнтація підготовки спортсменів у силових видах спорту Київ: ДІА. 2019. 252 с.

17. Дуржинська О.О. Формування здоров'язберігаючого простору в навчально-виховному процесі. Молодість і ринок / Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка. 2019. No 1 (68). С. 121-125.

18. Мичка І. В. Формування мотиваційно-ціннісного ставлення студентів до занять з пауерліфтингу в освітньому процесі з фізичного виховання. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 15: науковопедагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Київ, 2018. Вип. 5 (98). С. 121–124.

19. Стеценко А.І. Пауерліфтинг. Теорія і методика викладання: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / А.І. Стеценко. Черкаси : Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2018. 460 с.

20. Грибан Г. П., Мичка І. В. Педагогічні засади навчання силових вправ з пауерліфтингу студентської молоді в освітньому процесі з фізичного виховання. Вісник Кам'янець-Подільського нац. університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини. Кам'янець-Подільський, 2018. Вип. 11. С. 102–110.

21. Олешко В.Г. Теорія та методика тренерської діяльності у важкій атлетиці: [підруч. Для студ. Закл. вищої освіти з фіз. виховання і спорту] / В.Г.Олешко. – К.: Національний університет фізичного виховання і спорту України, вид-во «Олімп. Л-ра», 2018. – 332 с.

22. Теорія і методика фізичного виховання: підруч. для студ. вищ. навч. закл. фіз. виховання і спорту: у 2 т. / [за ред. Т. Ю. Круцевич]. – [2-ге вид., переробл. та доп.]. – К.: Національний університет фізичного виховання і спорту України, вид-во «Олімп. л-ра, 2018. – Т. 1. Загальні основи теорії і методики фізичного виховання. – 344 с. – Т. 2. Методика фізичного виховання різних груп населення – 448 с.

23. Ковальов Д. О. Тренувальна програма підготовки студентівпауерліфтерів до перших змагань / Д. О. Ковальов, О. М. Бичков, Ю. М. Полулященко, В. Г. Саєнко, О. Ю. Бичкова // Сучасні біомеханічні та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті : Матер. V Всеукраїн. електрон. конф. К. : НУФВСУ, 2017.

24. Комплекси силових вправ зі штангою та гантелями». Методичні рекомендації з дисципліни «Теорія та методика атлетизму»/О.В. Солодка, В.М. Рибін - Дніпро, 2016.- с 26

25. Дубовой О. В. Вплив основних тренувальних вправ на ефективність демонстрації змагальних результатів кваліфікованих пауерліфтерівважковаговиків / О. В. Дубовой, В. Г. Саєнко // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. праць / Вінницький держ. педагогіч. ун-т імені Михайла Коцюбинського ; гол. ред. В. М. Костюкевич. Вінниця : ТОВ «Планер», 2015. Вип. 19, Т. 2. С. 354 – 358.

26. Терещенко В. І., Лаврентьєв О. М. Гирьовий спорт – ефективний засіб загальної фізичної підготовки: навч. посіб. Ірпінь: НУДПСУ, 2014. 243 с

27. Гуменний В. Особливості фізичного виховання студентів вищих навчальних закладів на основі урахування специфіки професійної діяльності. Спортивний вісник Придніпров'я. 2013. No 1. с. 70-73.

28. Капко І. О., Базаєв С. Г, Олешко В. Г. Пауерліфтинг: навч. програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл. Респуб. наук.-метод. кабінет Держ. служби молоді та спорту України. Київ, 2013. 96 с.

29. Жамардій В. Критерії та рівні формування спеціальних умінь і навичок студентів вищих навчальних закладів у процесі занять з пауерліфтингу. Витоки педагогічної майстерності. 2013. Вип. 11. с. 130-135.

30. Стасюк Р. М. Вплив фізичного виховання на гармонійний розвиток особистості / Р. М. Стасюк, І. Ф. Востоцька, І. Л. Осіпова // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – №3. – 2013. – С. 89-94.

31. Жамардій В. Критерії та рівні формування спеціальних умінь і навичок студентів вищих навчальних закладів у процесі занять з пауерліфтингу. *Витоки педагогічної майстерності.* 2013. Вип. 11. с. 130-135.

32. Ратушний Р.Т., Кошеленко В.В., Ковальчук А.М., Антошків Ю.М. Атлетична гімнастика : навчально-методичний посібник. Львів: ЛДУ БЖД, 2013. 136 с.

33. Фіцула ММ. Педагогіка : навчальний посібник для студентів вищих пед. закладів освіти. 3-тє вид., перероб. і доп. Тернопіль: Навчальна книга-Богдан; 2013. 230 с.

34. Гурєєва А.М., Єсіонова Г.О., Кушнір Г.І., Рибалка О.І. Фізичне виховання: атлетична гімнастика : навчально-методичний посібник для студентів усіх напрямів підготовки освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» Запоріжжя : ЗНУ, 2013. 73 с.

35. Основи фізичного виховання студентів вищих навчальних закладів. / С.Г. Кушнірюк. – Бердянськ: Видавець Ткачук О.В., 2013. –. 288 с.

36. Жамардій В. Спеціальні знання з пауерліфтингу як фактор підвищення навчально-тренувальної діяльності студентів. Витоки педагогічної майстерності. 2012. Вип. 10. с. 101-104.

37. Розторгуй М.С. Тенденції розвитку пауерліфтингу на сучасному етапі / М.С. Розторгуй, В.І. Оліярник, Ю.М. Башенський // Теорія та методика фізичного виховання – 2012. No 5. – С.46-49.

38. Жамардій В. Спеціальні знання з пауерліфтингу як фактор підвищення навчально-тренувальної діяльності студентів. *Витоки педагогічної майстерності.* 2012. Вип. 10. с. 101-104.

39. Розторгуй М.С. Оліярник, Ю.М. Башенський В.І. Тенденції розвитку пауерліфтингу на сучасному етапі. *Теорія та методика фізичного виховання* 2012. № 5. С.46-49.

40. Шиян Б.М. Теорія і методика фізичного виховання школярів / Б.М. Шиян, І.О. Омельяненко. – Т.: Навчальна книга – Богдан, 2012. – Ч. 2. – 303 с.

41. Шиян БМ, Єдинак ГА, Петришин ЮВ. Наукові дослідження у фізичному вихованні та спорті. Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня «Рута». 2012. 280

42. Баженов ВА. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Київ: Каравела; 2012. 496 с.

43. Федоренко В. І. Фактори формування фізичного розвитку дітей / В. І. Федоренко, Л. М. Кіцуа // Гігієна населених місць. – 2011. – №57. – С. 333-337.

44. Олешко В.Г. Підготовка спортсменів у силових видах спорту [навч.посіб.].Київ: ДІА. 2011. 444 с.

45. Стеценко А. І. Теорія і методика атлетизму: навч. посіб. / А. І. Стеценко, П. М. Гунько. − Черкаси: ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2011. − 216 с.

46. Фаворитов В. М. Розвиток силових та технічних якостей пауерліфтерів на етапі базової підготовки / В. М. Фаворитов, В. А. Пономарьов // Вісник Запорізького національного університету. – 2010. – №1(3). – С.232–235.

47. Стеценко А.І. Пауерліфтинг. Теорія і методика викладання: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / А.І. Стеценко – Черкаси : Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2008. – 460 с.

48. Тишецький Д. О. Методика розвитку сили пауерліфтерів нетрадиційними засобами підготовки / Д. О. Тишецький // Вісник Черкаського университету. – 2008. – Віпуск 2. – С. 181182.

49. Захаріна Е. Організаційні умови вдосконалення фізичного виховання у вищому закладі освіти. *Спортивний вісник Придніпров'я.* 2007. № 1. с. 64-67.

50. Дутчак М. В. Спорт для всіх у Фінляндії, Німеччині та Франції, Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2007. № 8. С. 36–43.

51. Бріскін Ю.А. Спорт інвалідів - Київ: Олімпійська література, 2006. 262с.

52. Конестяпін В.Г., Дацків П.П., Чорненька Г.В. Легка атлетика: теорія, навчання, тренування: Львів, 2006. 180 с.

53. Круцевич Т.Ю., Пилипей Л.П. Актуальність сучасних силових видів спорту для системи професійно-прикладної фізичної підготовки у вузі. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2006.№ 2. с. 51-55.

54. Шиян Б. М. Методика викладання спортивно-педагогічних дисциплін у вищих навчальних закладах фізичного виховання і спорту: навч. посіб. за ред. Б.М.Шиян, В.Г.Папуша. Х.: ОВС, 2005. 208 с.

55. Лапутін АМ, редактор. Біомеханіка спорту. Київ: Олімпійська література; 2005. 310 с.

56. Мартин В.Д., Магльований А.В., Ревін П.П. та ін. Силова підготовка студентів та школярів. Навч. метод. посібник. Львів. Ліга-Прес,2005. 108с.

57. Драч М.М., Мартин В.Д. Теоретико-методичні аспекти удосконалення системи спеціальної силової підготовки кваліфікованих важкоатлеток / М.М. Драч, В.Д. Мартин // Молода спортивна наука України: зб.наук.пр. з галузі фіз. культури та спорту. – Л., 2005. – Вип.9. – Т.1. – С.82–86.

58. Беліков В. Динаміка бігових і морфо-функціональних показників школярів та оцінка їхнього рівня / Беліков В. // Молода спортивна наука України. – 2005. – С. 314-316.

59. Василевський В. В. Основи гирьового с порту. Львів: НП. 2004. 52 с.

60. Біомеханіка спорту /За заг. ред. А.М. Лапутіна. – К.: Олімпійська література, 2001. – 320 с.

61. Федерація пауерліфтингу України [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://ukrpowerlifting.com

62. Федерація важкої атлетики України [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://uwf.net.ua

Анотація

В науковому дослідженні, за результатами проведених досліджень визначені модельні характеристики технічної підготовленості пауерліфтерів різних груп вагових категорій в процесі змагальної діяльності. Уточнено особливості кінематичної структури техніки виконання тяги в різних вагових категоріях.

Annotation

In scientific study determined levels of technical and speedy force readiness in sprinter run pupils middle school age. The education of pupils of secondary school age Sprint race is more efficient technique using technology (training) card it is determined.