

**Міністерство освіти і науки України
Державний заклад «Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка»**

Факультет охорони здоров'я і спорту

Кафедра олімпійського та професійного спорту

Бордюг Дмитро Костянтинович

**МЕТОДИКА РОЗВИТКУ СИЛИ В ПАУЕРЛІФТИНГУ СЕРЕД
СПОРТСМЕНІВ ВІКОМ 18-23 РОКІВ З УРАХУВАННЯМ
ІНДИВІДУАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ**

кваліфікаційна робота

**здобувача вищої освіти другого (магістерського) рівня
за спеціальністю 017 «Фізична культура і спорт»**

Особистий підпис –



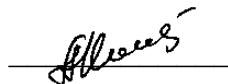
магістрант Д. К. Бордюг

Науковий керівник –



старший викладач кафедри
олімпійського та професійного
спорту, доктор філософії,
В. В. Дубовой

В. о. завідувача кафедри –



кандидат наук з фізичного
виховання і спорту,
доцент, О. В. Міщенко

Анотація. В кваліфікаційній роботі розкрито теоретико-методичні засади розвитку максимальної сили у пауерліфтингу в спортсменів 18–23 років, обґрунтовано доцільність індивідуалізації тренувального навантаження та побудови мікро- і мезоциклів з урахуванням рівня підготовленості й відновлення.

Визначено методичні особливості планування обсягу, інтенсивності та частоти силових навантажень у змагальних вправах і допоміжних рухах, а також критерії контролю тренувальної втоми й готовності до наступних занять.

Схарактеризовано організацію педагогічного експерименту та систему тестового контролю; встановлено, що застосування запропонованої методики сприяє більш вираженому приросту силових показників і підвищенню спеціальної працездатності порівняно з традиційним підходом. Практичне значення роботи полягає у можливості використання методики тренерами для оптимізації силової підготовки пауерліфтерів зазначеної вікової групи.

Ключові слова: пауерліфтинг, силова підготовка, максимальна сила, індивідуалізація, тренувальне навантаження, спортсмени 18–23 років.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ СИЛИ У ПАУЕРЛІФТИНГУ З УРАХУВАННЯМ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СПОРТСМЕНІВ 18–23 РОКІВ.....	9
1.1. Пауерліфтинг як силовий вид спорту: характеристика змагальної діяльності та вимоги до силової підготовленості.....	9
1.2. Фізіологічні та біомеханічні основи розвитку максимальної сили в пауерліфтингу у спортсменів віком 18–23 років.....	15
1.3. Індивідуальні чинники силової підготовленості пауерліфтерів 18–23 років як основа побудови методики розвитку сили.....	21
1.4. Принципи програмування силового тренування в пауерліфтингу та керування тренувальним навантаженням.....	28
Висновки до розділу 1.....	34
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ РОЗВИТКУ СИЛИ У ПАУЕРЛІФТИНГУ У СПОРТСМЕНІВ 18–23 РОКІВ.....	37
2.1. Методи дослідження.....	37
2.2. Організація дослідження.....	47
2.3. Зміст і структура експериментальної методики розвитку сили у пауерліфтингу спортсменів 18–23 років з урахуванням індивідуальних особливостей.....	49
2.4. Аналіз і обговорення результатів дослідження ефективності методики розвитку сили у пауерліфтингу спортсменів 18–23 років з урахуванням індивідуальних особливостей.....	57
Висновки до розділу 2.....	71
ВИСНОВКИ.....	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	76
ДОДАТКИ.....	83

ВСТУП

Актуальність. Пауерліфтинг як силовий вид спорту характеризується високою питомою вагою проявів максимальної сили у трьох базових змагальних вправах (присідання зі штангою, жим лежачи, станова тяга) та жорсткими вимогами до технічної стабільності руху в умовах значних обтяжень. У сучасному спорті досягнення високого результату дедалі більше залежить не лише від “загальної” силової підготовленості, а й від точності програмування навантаження, контролю втоми та своєчасної корекції тренувального процесу відповідно до індивідуальної реакції спортсмена [46].

Особливої ваги проблема набуває серед спортсменів віком 18–23 років. Це період активного становлення спортивної майстерності, коли, з одного боку, організм уже здатний переносити значні навантаження і демонструвати суттєві прирости сили за умови правильної організації тренування, а з іншого – різко зростає сукупний стрес від поєднання навчання, роботи та змагальної діяльності, збільшення інтенсивності та обсягу спеціальної підготовки. За таких умов «уніфіковані» програми нерідко виявляються недостатньо точними: однакові параметри навантаження можуть формувати різні адаптаційні відповіді у спортсменів із відмінним тренувальним стажем, антропометрією, технікою та швидкістю відновлення [46].

Важливим аргументом на користь індивідуалізації є травматизм у силових дисциплінах. Систематичний огляд, присвячений травмам у важкій атлетиці та пауерліфтингу, показує, що для пауерліфтингу характерні суттєві показники поширеності травм, а найтипівішими локалізаціями є попереково-тазова ділянка, плечовий суглоб, ділянка ліктя і плеча, що прямо пов’язано з великими навантаженнями у присіданні, жимі та тязі [5; 41]. Це підкреслює необхідність методики, яка одночасно орієнтується на зростання результату та мінімізує ризики перевантаження через більш адресний добір обсягу, інтенсивності, частоти й допоміжних вправ.

Наукові дані вказують, що розвиток максимальної сили має чітко

виражену специфічність. Метааналізи демонструють, що для приросту 1ПМ у вправах силового характеру перевагу мають високі обтяження (відносно низька кількість повторень при вищій інтенсивності), тоді як інші режими можуть бути корисні як допоміжні, але не завжди є оптимальними для піку сили [53]. Водночас ефективність програми значною мірою визначається дозуванням тренувального стимулу та раціональним розподілом навантаження в тижні/мезоциклі: за даними метааналізу, частота тренувань може впливати на силові показники, але при вирівнюванні (еквівалентності) обсягу її ефект зменшується, що вказує на ключову роль саме контрольованого обсягу та якості виконання [48]. Отже, на практиці тренеру важливо не просто «додати тренування», а підібрати таку структуру тижня (циклу), яка відповідає індивідуальній переносимості й забезпечує прогрес без накопичення надмірної втоми.

Окремого значення набуває питання призначення інтенсивності. Традиційні відсоткові підходи (%1ПМ) не завжди враховують добові коливання працездатності, різний «запас повторень» у спортсменів та відмінності між вправами. У зв'язку з цим у спортивній практиці активно розвиваються підходи авторегуляції, зокрема використання шкал RPE (rating of perceived exertion) для корекції навантаження відповідно до актуального стану. Дослідження за участю пауерліфтерів показало, що RPE-орієнтована стратегія може змінювати фактичний обсяг виконаної роботи в межах періодизованої програми, тобто дозволяє індивідуалізувати навантаження без руйнування загальної структури плану. Також порівняння підходів RPE та %1ПМ у періодизованих програмах свідчить, що обидва можуть бути ефективними, але RPE-навантаження здатне давати перевагу в частини спортсменів, що додатково підкреслює індивідуальний характер відповіді на тренування [49; 50].

Ще одним сучасним напрямом індивідуалізації є контроль швидкості руху (velocity-based training, VBT) і використання зворотного зв'язку за швидкістю для регулювання навантаження та контролю втоми. Систематичні

огляди та експериментальні дослідження вказують, що VBT може бути ефективним інструментом для корекції інтенсивності та підвищення результатів силово-швидкісного профілю, особливо коли стоїть завдання точніше дозувати навантаження та обмежувати надмірне зниження швидкості в підходах [54]. Для пауерліфтингу це актуально, оскільки зміна швидкісних показників у базових вправах часто відображає накопичення втоми та може слугувати практичним маркером для корекції плану.

Водночас індивідуалізація у пауерліфтингу не зводиться лише до вибору «RPE чи %1ПМ». Вона охоплює комплекс індивідуальних особливостей: анатомо-морфологічні параметри (важелі, пропорції тіла, обсяг м'язової маси), технічні відмінності у виконанні «трійки змагальних вправ», швидкість відновлення, а також психологічні компоненти (мотивація, самоконтроль, здатність підтримувати концентрацію в підходах). Практична значущість цих факторів посилюється тим, що для спортсменів 18–23 років характерна висока варіативність життєвого режиму й відновлення, що може впливати на стабільність тренувального процесу та готовність до «важких» днів. Саме тому методика розвитку сили, яка інтегрує інструменти контролю стану і алгоритми корекції навантаження, відповідає сучасним тенденціям доказового тренування та потребам тренерської практики [46].

Отже, недостатня розробленість практично орієнтованих методик розвитку сили у пауерліфтингу для спортсменів 18–23 років із системним урахуванням індивідуальних особливостей, поєднана з необхідністю підвищення результативності та зниження ризику травматизму, зумовила вибір теми дослідження: **«методика розвитку сили в пауерліфтингу серед спортсменів віком 18-23 років з урахуванням індивідуальних особливостей»**.

Мета дослідження – науково обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити ефективність методики розвитку сили в пауерліфтингу для спортсменів 18–23 років з урахуванням їхніх індивідуальних особливостей.

Об'єкт дослідження – тренувальний процес спортсменів у пауерліфтингу віком 18–23 років.

Предмет дослідження – методика розвитку сили в пауерліфтингу з урахуванням індивідуальних особливостей спортсменів 18–23 років.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати та узагальнити науково-методичні джерела з проблематики розвитку максимальної сили у пауерліфтингу, з акцентом на сучасні підходи до програмування тренувальних навантажень та принципи індивідуалізації підготовки спортсменів віком 18–23 років.

2. Визначити комплекс інформативних індивідуальних особливостей спортсменів 18–23 років, що обумовлюють ефективність розвитку сили та мають враховуватися під час планування тренувального процесу.

3. Розробити й науково обґрунтувати методику розвитку сили в пауерліфтингу для спортсменів віком 18–23 років на основі індивідуалізації параметрів тренувального навантаження.

4. Експериментально перевірити ефективність розробленої методики шляхом порівняльного аналізу динаміки показників силової підготовленості та результативності у змагальних вправах у спортсменів віком 18–23 років.

Методи дослідження:

1. Аналіз наукової й навчально-методичної літератури;

2. Педагогічне спостереження;

3. Анкетування;

4. Педагогічний експеримент;

5. Педагогічне тестування;

6. Методи математичної статистики.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробленні та експериментальній апробації методики розвитку сили у пауерліфтингу для спортсменів віком 18–23 років з урахуванням їхніх індивідуальних морфологічних, функціональних, техніко-біомеханічних і психолого-педагогічних особливостей. Запропоновані методичні положення можуть бути

використані тренерами спортивних клубів і закладів вищої освіти для індивідуалізації планування мікро- та мезоциклів, оптимізації дозування обсягу, інтенсивності та частоти навантажень, а також підвищення результативності у змагальних вправах.

Апробація результатів. Основні результати кваліфікаційної роботи другого (магістерського) рівня були представлені та обговорені на засіданнях кафедри олімпійського та професійного спорту ННІОЗіС Державного закладу «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» (м. Полтава), а також на науково-практичній конференції:

- I Міжнародна науково-практична конференція «Prospects for the development of modern digital technologies». Більбао, Іспанія.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Робота містить 11 рисунків і 12 таблиць, із загальним обсягом 83 сторінок друкованого тексту.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ СИЛИ У ПАУЕРЛІФТИНГУ З УРАХУВАННЯМ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СПОРТСМЕНІВ 18–23 РОКІВ

1.1. Пауерліфтинг як силовий вид спорту: характеристика змагальної діяльності та вимоги до силової підготовленості

Пауерліфтинг належить до силових видів спорту, у яких змагальний результат визначається здатністю спортсмена реалізувати максимальні силові можливості в умовах стандартизованих правил, чітко регламентованої техніки та високих зовнішніх обтяжень. Змагальна діяльність у пауерліфтингу має виражену специфічність: вона поєднує три базові рухові дії (присідання зі штангою на плечах, жим штанги лежачи, станову тягу), що виконуються в режимі обмеженої кількості спроб, змагальної послідовності та суддівського контролю, а підсумковий результат формується як сума найкращих зарахованих підйомів у кожній вправі. Таке поєднання робить пауерліфтинг видом спорту, де силова підготовленість не може розглядатися ізольовано від технічної надійності, тактики ведення боротьби та здатності керувати втому протягом усього старту [51].

Змагальний процес у пауерліфтингу організовується з урахуванням вагових категорій і процедури зважування, що виступають обов'язковими елементами допуску до старту. В офіційних правилах змагань визначено, що процедура зважування розпочинається не раніше ніж за дві години до оголошеного часу початку змагань у відповідній ваговій категорії чи категоріях; зважування проводиться в присутності суддів, передбачено жеребкування для встановлення порядку зважування та, у визначених випадках, порядку виходу на поміст за однакових заявлених ваг. Вагові категорії (для різних вікових і статевих груп) регламентуються документально й задають рамки змагальної стратегії спортсмена, адже навіть незначні коливання маси тіла можуть впливати на підготовку до старту та тактичні

рішення в межах конкретної категорії [26].

Безпосередньо змагальна діяльність у пауерліфтингу побудована за «системою раундів» і передбачає попереднє замовлення стартових ваг у всіх трьох вправах під час зважування, а також подальше оперативне оформлення заявок на наступні спроби в межах чітких часових інтервалів. Правилами встановлено, що спортсмен (або тренер) зобов'язаний замовити початкову вагу для всіх трьох вправ, а після виконання першої спроби – подати вагу другої спроби у відведений проміжок часу; аналогічна процедура застосовується для третьої спроби [26]. Такий формат об'єктивно підвищує роль тактичної підготовленості: спортсмен має не лише володіти високим рівнем сили, а й уміти планувати «лінію спроб» з урахуванням готовності на конкретний день, конкурентного поля, ризику незарахування та потреби накопичувати суму триборства. Водночас сама організація старту (наявність груп, черговість виходу, інформаційне табло, суддівська сигналізація, система карток помилок) формує високі вимоги до психічної стійкості та самоконтролю, адже будь-яке відхилення від регламенту або технічної норми може коштувати втрати спроби [26].

Особливістю змагальної діяльності є те, що оцінювання виконання вправ відбувається за сукупністю технічних критеріїв та суддівських команд. Це принципово відрізняє пауерліфтинг від «неформального» силового тренінгу: змагальна спроба вимагає не просто підняти вагу, а зробити це відповідно до нормативної моделі руху. Наприклад, правилами деталізовано типові помилки, що призводять до незарахування: під час присідання критичною є фіксація вертикальної позиції з повністю випрямленими ногами на початку та в кінці, відсутність подвійного вставання (руху) донизу під час підйому, виконання команд старшого судді; у жимі лежачи – опускання грифа на груди або живіт за встановленою траєкторією та відсутність руху штанги донизу перед завершенням, повне випрямлення рук; у тязі – повне випрямлення ніг у колінних суглобах у завершенні та прийнятті вертикального положення з

відведеними назад плечима тощо [27]. У комплексі ці вимоги означають, що силова підготовленість у пауерліфтингу має проявлятися в умовах суворої технічної дисципліни, а отже – спиратися на стабільні рухові навички та здатність відтворювати їх під максимальним напруженням.

Додатково специфіку змагальної діяльності підсилюють стандартизація інвентарю та умов виконання. Офіційними правилами визначаються параметри помосту (мінімальні та максимальні розміри, вимоги до поверхні), вимоги до грифів та дисків (розміри, маса, допустимі похибки), а також умови використання допоміжних елементів (наприклад, блоків та підставок у присіданні за потреби). Регламентується і спортивна екіпіровка: у класичному пауерліфтингу обов'язковим є використання звичайного трико (сінглета) з чітко визначеними характеристиками матеріалу та конструкції, що не повинні надавати допомоги під час виконання вправ [27]. Таким чином, змагальна діяльність є не лише «перевіркою сили», а комплексним тестом на відповідність спортсмена нормам техніки, тактики й організаційної дисципліни.

З огляду на зазначене, вимоги до силової підготовленості у пауерліфтингу доцільно розглядати як багатокomпонентну систему, де провідним ядром є максимальна сила, але результативність забезпечується також швидкісно-силовими можливостями, спеціальною працездатністю, технічною стабільністю й функціональною готовністю. Дані вітчизняних досліджень, виконаних у контексті пауерліфтингу, демонструють, що в структурі підготовленості спортсменів вагому роль відіграють морфологічні показники, силова та швидкісно-силова підготовленість, а також функціональні компоненти працездатності [39; 47; 52]. Це узгоджується з практикою: у трьох вправах триборства спортсмен має реалізувати силовий потенціал у різних біомеханічних умовах (різні «важелі», амплітуди, робочі кути), підтримуючи контроль положення тулуба й сегментів тіла, що потребує не лише «сили м'язів», а й узгодженої міжм'язової взаємодії.

У науково-методичному дискурсі сила розглядається як фізична якість,

що проявляється у здатності долати зовнішній опір або протидіяти йому за рахунок м'язових зусиль; при цьому істотним є режим роботи м'язів (концентричний, ексцентричний, ізометричний), а також динамічні особливості виконання вправ із обтяженням [28]. Для пауерліфтингу це має прямий прикладний зміст: у кожній із трьох вправ спортсмен проходить фази, де провідною стає або долаюча робота (підйом штанги), або поступаюча (контроль у спуску присіданні, жимі), або короткі ізометричні «вузли» стабілізації (фіксації позицій, утримання жорсткості корпусу). Відповідно, силова підготовленість повинна формуватися не лише через зростання пікових показників, а й через удосконалення координаційних механізмів та здатності підтримувати жорсткість у ключових фазах руху [4].

Чинники, що визначають силові можливості, включають рівень внутрішньо- та міжм'язової координації, особливості нервової регуляції, механічні умови дії м'язів на кістки, енергетичні ресурси, а також психоемоційні компоненти (вольове напруження) і навіть добові коливання працездатності [28]. З позицій тренувальної практики це означає, що «однакова програма» може давати різний ефект у спортсменів із різною антропометрією, технікою, стажем та відновлювальними можливостями. Саме тому розвиток сили в пауерліфтингу об'єктивно потребує індивідуалізації – як у доборі вправ, так і в дозуванні навантаження та контролі стану.

Вимоги змагань підсилюють значущість технічної підготовленості. Оскільки незарахування спроби найчастіше зумовлюється технічною помилкою (а не «відсутністю сили» як такою), у тренувальному процесі необхідно доводити виконання змагальних рухів до рівня надійного відтворення в умовах високої інтенсивності та психічного напруження. На державному рівні в навчальних програмах з видів спорту підкреслюється завдання удосконалення техніки виконання змагальних вправ і надійності їх виконання в умовах змагань, а також розвиток спеціальної витривалості й спроможності технічно виконувати змагальні та спеціально-підготовчі вправи із запланованою інтенсивністю й амплітудою руху [23]. Для пауерліфтингу це

означає, що техніка й сила мають розвиватися взаємопов'язано: техніка визначає «механічну економічність» підйому та безпеку руху, а сила – можливість реалізувати потенціал у заданих правилами межах.

Зміст силової підготовленості в пауерліфтингу доцільно розкривати також через систему засобів тренування. В офіційній навчальній програмі з пауерліфтингу вказується, що до основних та допоміжних вправ належать, зокрема, присідання зі штангою (на плечах, на грудях, у машині Сміта), жим лежачи (класичний і варіативні форми – вузьким хватом, на похилій лаві тощо), станова тяга (класична, сумо, з різної висоти, у тренажерних умовах), а також значний блок спеціально-підготовчих і загальнорозвивальних рухів [23]. Така структура підтверджує, що силова підготовленість у пауерліфтингу є багаторівневою: базові вправи формують специфічний силовий результат, а допоміжні – «підводять» до нього через розвиток слабких ланок, стабілізації, мобільності, силової витривалості й профілактики перевантажень.

У контексті змагальної діяльності важливою є і функціональна готовність, оскільки старт – це не один ізольований підйом, а серія максимальних або близьких до максимальних зусиль, розтягнутих у часі. Відповідно, зростає роль здатності зберігати технічні параметри на фоні стомлення, а також ефективно відновлювати працездатність між спробами та між вправами. У навчальних і методичних матеріалах наголошується, що планування навантажень має враховувати закономірності адаптації, співвідношення повторень і підходів, тривалість і характер відпочинку, а також необхідність періодичної зміни умов виконання вправ і підвищення рівня вимог у процесі підготовки [28; 39]. На практиці це вимагає раціонального поєднання інтенсивних тренувальних стимулів із засобами відновлення та педагогічним контролем, аби уникати накопичення нефункціональної втоми, що погіршує техніку й підвищує ризик травматизму.

Побудова підготовки в пауерліфтингу підпорядковується загальним закономірностям періодизації: у річному макроциклі традиційно

виокремлюють підготовчий, змагальний і перехідний періоди; підготовчий період поділяється на загальнопідготовчий і спеціально-підготовчий етапи, а тренувальний процес структурується через мезоцикли тривалістю в середньому 3–6 тижнів [23]. Саме в межах такої логіки доцільно формувати силову підготовленість: поступово накопичувати обсяг специфічної роботи, забезпечувати кероване зростання інтенсивності, відпрацьовувати змагальні рухи та підводити спортсмена до пікової реалізації сили в задані календарем терміни.

Окремо слід підкреслити, що сучасне розуміння силової підготовки в пауерліфтингу передбачає індивідуально орієнтований підхід. У навчально-методичних матеріалах наголошується на принципах поглибленої спеціалізації, індивідуалізації, поєднання загальної та спеціальної підготовки, циклічності й варіативності; при цьому прямо зазначається, що вибір навантажень значною мірою залежить від індивідуальних особливостей спортсмена, його підготовленості, складу м'язів, типологічних властивостей нервової діяльності тощо [23]. Для контингенту 18–23 років це має особливе значення, оскільки саме в цьому віці спостерігається велика варіативність поєднання навчального, професійного режиму, рівня відновлення, тренувального стажу та стабільності техніки. У результаті методика розвитку сили повинна поєднувати:

- а) розвиток максимальної сили як ключового чинника результату;
- б) забезпечення технічної надійності відповідно до правил;
- в) формування спеціальної працездатності для серій спроб;
- г) інструменти індивідуалізації навантаження й відновлення на підставі об'єктивних і педагогічно значущих показників.

Отже, пауерліфтинг як вид силового спорту характеризується високою нормативністю змагальної діяльності, чіткою регламентацією процедур (зважування, жеребкування, замовлення спроб), стандартизацією інвентарю та суворими технічними критеріями зарахування підйомів [26]. У такій системі силова підготовленість виступає інтегральною якістю, що охоплює не лише

рівень максимальної сили, а й координаційно-технічну стабільність, швидко-силові можливості, спеціальну працездатність і здатність до індивідуально адекватного відновлення [23; 39].

1.2. Фізіологічні та біомеханічні основи розвитку максимальної сили в пауерліфтингу у спортсменів віком 18–23 років

Розвиток максимальної сили у спортсменів 18–23 років доцільно розглядати як результат взаємодії трьох взаємопов'язаних блоків: нейрофізіологічної регуляції м'язового зусилля, морфофункціональних властивостей опорно-рухового апарату та біомеханічних умов, у яких це зусилля реалізується під час виконання вправ із обтяженням. У зазначеному віці переважна більшість спортсменів має завершене формування основних соматичних структур і високий рівень функціональних можливостей, що створює сприятливе підґрунтя для тренування сили. Водночас саме на етапі ранньої дорослості виявляється виражена індивідуальна варіативність у темпах відновлення, типі нервово-м'язової відповіді, пропорціях тіла, рухливості в суглобах і технічній «економічності» рухів. Ці відмінності зумовлюють необхідність спиратися на базові закономірності фізіології та біомеханіки, щоб обґрунтувати індивідуалізацію силової підготовки, а не обмежуватися емпіричним підбором навантажень. Узагальнені вікові характеристики функціонального дозрівання та стабілізації морфологічних параметрів в зазначений період системно висвітлюються у вітчизняних посібниках з вікової анатомії та фізіології [14].

Фізіологічний сенс максимальної сили полягає у здатності організму створювати найбільше можливе м'язове напруження в конкретному русі за рахунок ефективної роботи нервово-м'язової системи. Величина зусилля залежить не лише від «обсягу м'язів», а й від того, наскільки повно і своєчасно центральна нервова система здатна активувати м'язові групи, синхронізувати їхню роботу та забезпечити потрібну жорсткість у кінематичних ланках. У підручниках з фізіології фізичних вправ підкреслюється, що адаптація до

силового навантаження має комплексний характер і включає як зміни у функціональному стані нервової регуляції, так і перебудови на рівні м'язової тканини та систем забезпечення м'язової діяльності [25]. Для пауерліфтингу, де домінують короткочасні зусилля з високою інтенсивністю, вирішальною є здатність швидко мобілізувати високопорогові моторні одиниці та підтримати високе напруження протягом ключових фаз долання, не втрачаючи контролю над положенням тіла й траєкторією обтяження.

Нейрофізіологічні механізми приросту сили у 18–23 роки найбільш виразно проявляються через удосконалення рекрутування моторних одиниць, підвищення частоти їх імпульсації та оптимізацію міжм'язової координації. Практичний наслідок цих змін полягає в тому, що спортсмен починає «краще вмикати» цільові м'язові групи саме в тих режимах і кутах, у яких виконується вправа, а також зменшує непотрібне гальмування руху з боку антагоністів. Фізіологічні посібники, орієнтовані на підготовку фахівців у галузі фізичної культури і спорту, акцентують, що якість керування рухом і стійкість нервових процесів є визначальними для реалізації силового потенціалу та збереження точності рухових програм у напружених режимах [43]. У пауерліфтингу це набуває особливої ваги, адже навіть незначні порушення координації в умовах граничних ваг призводять до зміни механічних плечей, зростання суглобових моментів у «слабких» позиціях та падіння ефективності зусилля.

Надійність прояву сили тісно пов'язана з явищем стомлення, яке в силових режимах має як периферичні, так і центральні компоненти. Периферичне стомлення обумовлюється метаболічними зрушеннями у м'язі, змінами іонного балансу, порушеннями процесів збудження–скорочення та мікропошкодженнями, що накопичуються при багаторазових підходах. Центральне стомлення пов'язане зі зниженням здатності нервової системи підтримувати високий рівень довільної активації, погіршенням сенсомоторного контролю та зростанням варіативності техніки. У підручнику П. Д. Плахтія та співавторів наведено дані про те, що за умов високої напруженості анаеробного енергозабезпечення змінюється кислотно-лужний

стан і це негативно відображається на нервово-м'язовій передачі та здатності м'язових волокон до тетанічного напруження, тобто безпосередньо впливає на силову працездатність [25]. Звідси випливає методично важлива позиція для віку 18–23 років: максимальна сила як «піковий» показник не може розвиватися ізольовано від керування втомою, оскільки надлишкове накопичення стомлення руйнує координаційні механізми і робить техніку нестабільною, навіть якщо морфологічні ресурси зростають.

Морфологічний блок формування максимальної сили охоплює структурні характеристики м'язів і сполучнотканинних елементів, що забезпечують як генерацію, так і передачу напруження. Силкові можливості значною мірою залежать від фізіологічного поперечного перерізу м'язів, архітектоники (зокрема пеннації), співвідношення скоротливих і сполучнотканинних компонентів, а також механічних властивостей сухожиль. Українські навчальні видання з фізіології руху подають базові відомості про мікроструктуру скелетного м'яза та механізм актин-міозинової взаємодії, що дозволяє науково пояснювати, чому зростання сили відбувається як за рахунок нейрорегуляторних, так і за рахунок структурних змін [43]. Важливо, що структурні адаптації мають різну швидкість: м'язова тканина зазвичай реагує на тренувальний стимул швидше, ніж сухожилково-зв'язковий апарат. Тому в практиці підготовки пауерліфтерів 18–23 років підвищення інтенсивності має супроводжуватися достатнім обсягом «підготовчої» роботи, яка зміцнює пасивні структури та підвищує здатність опорно-рухового апарату переносити зростаючі суглобові моменти без перевантажень.

Енергетичне забезпечення силової роботи є ще одним фізіологічним аспектом, що визначає можливість багаторазово відтворювати високі зусилля в межах тренування та ефективно відновлюватися між підходами. У силових вправах короткої тривалості провідне значення має швидкий ресинтез АТФ, тоді як при збільшенні тривалості підходу або при зростанні щільності роботи підвищується роль гліколітичних процесів і, відповідно, метаболічних факторів втоми. У навчальних матеріалах з біохімічних основ фізичної

культури і спорту детально розглядаються механізми ресинтезу АТФ, участь креатинфосфату на початку інтенсивної роботи та подальше залучення гліколізу, що має пряме прикладне значення для планування пауз відпочинку і структури підходів у силовому тренуванні [42]. Для віку 18–23 років, коли спортсмени часто прагнуть до «максимізації» обсягу або інтенсивності, розуміння цих механізмів важливе ще й тому, що неадекватна щільність роботи з високими обтяженнями може створювати небажаний метаболічний фон, який знижує швидкість штанги, погіршує контроль позицій і збільшує ризик технічних помилок.

Переходячи до біомеханічної основи розвитку максимальної сили, необхідно підкреслити, що одна й та сама фізіологічна «потужність» може давати різний практичний результат залежно від механічних умов руху. У багатосуглобових вправах із обтяженням зовнішній опір створює сукупність моментів сили відносно суглобів, а м'язова система повинна генерувати внутрішні моменти, здатні подолати ці зовнішні впливи. Саме тому поняття моменту сили, плеча сили, важеля, проєкції центру маси та умов рівноваги є ключовими для розуміння, як «перетворюється» м'язове напруження на результативний підйом. У вітчизняних посібниках з біомеханіки фізичних вправ (зокрема працях Р. Ф. Ахметова) системно викладено базові механічні категорії, які застосовуються до аналізу рухів людини, а також підкреслено залежність ефективності рухової дії від просторово-часових і силових характеристик [2; 3]. Для пауерліфтингу це означає, що техніка виконання вправи має розглядатися як спосіб оптимізації моментів у суглобах і зменшення механічних «втрат», які виникають через нестійку траєкторію обтяження або невідгідне положення сегментів тіла.

Біомеханічні відмінності між спортсменами 18–23 років часто проявляються через пропорції тіла, довжину сегментів, співвідношення «тулуб–кінцівки», індивідуальну рухливість у кульшових, гомілковостопних і плечових суглобах, а також через особливості постановки стоп, хвата та «налаштування» пози. З механічного погляду ці фактори змінюють плечі сили

для основних м'язових груп і визначають, у яких фазах амплітуди виникають найбільш не вигідні умови, що обмежують підйом. У біомеханічних курсах акцентовано, що навіть при однаковій масі обтяження суглобові моменти можуть істотно відрізнитися в залежності від геометрії пози та траєкторії руху, що прямо впливає на величину необхідного м'язового зусилля [2; 3]. Звідси випливає методичний висновок: розвиток максимальної сили у пауерліфтингу має будуватися не лише на «зростанні кілограмів», а й на формуванні індивідуально доцільної техніки, яка дозволяє спортсмену реалізувати наявні фізіологічні ресурси у найбільш ефективний спосіб.

Важливим біомеханічним явищем, що безпосередньо пов'язане з проявом максимальної сили, є варіативність механічних умов у різних точках амплітуди. У будь-якому силовому русі існують ділянки, де комбінація суглобових кутів і плечей сили створює підвищені вимоги до моментів у суглобах, і саме там найчастіше спостерігається уповільнення або «зупинка» підйому. З позицій біомеханіки це логічний наслідок зміни плечей сили та напрямків дії м'язових груп у процесі руху. Тому тренувальний процес, спрямований на розвиток максимальної сили, має забезпечувати не лише зростання пікового зусилля, а й здатність підтримувати його у критичних положеннях, що практично реалізується через раціональне поєднання повної амплітуди, варіативних режимів та допоміжних вправ, підібраних за «слабкими ланками» руху конкретного спортсмена. Біомеханічна аргументація такого підходу узгоджується з тим, як у навчальних посібниках описують залежність ефективності руху від умов рівноваги, важільних механізмів та просторової організації дії [2; 3].

Фізіологія та біомеханіка максимальної сили в реальному тренуванні поєднуються через поняття стабілізації та «жорсткості» кінематичного ланцюга. Навіть при достатньому рівні сили основних рухових м'язів підйом може бути обмежений нестабільністю тулуба або проксимальних сегментів, оскільки частина зусилля «втрачається» на компенсаційні рухи, а зовнішній опір створює додаткові згинальні моменти. Фізіологічно це означає

необхідність високого рівня коактивації м'язів-стабілізаторів і здатності підтримувати напруження в умовах значної внутрішньої та зовнішньої механічної напруги. Біомеханічно це проявляється у вимозі мінімізувати небажані ступені свободи, забезпечити прогнозовану траєкторію обтяження та зберегти оптимальне положення центру маси щодо площі опори. Положення про значення координації та стабільності рухів як чинників ефективності фізичних вправ логічно впливають із вітчизняних курсів спортивної фізіології й біомеханіки, де рух розглядається як керований процес із постійною корекцією [43].

Окремого розгляду заслуговують індивідуальні відмінності у співвідношенні фізіологічних і біомеханічних факторів, що визначають прогрес сили у 18–23 роки. Частина спортсменів демонструє швидке зростання результату за рахунок нейром'язових механізмів і відносно невеликого приросту маси, інші – потребують більшого обсягу структурно орієнтованої роботи. У цій логіці індивідуалізація є наслідком різних «лімітувальних ланок»: у одного спортсмена головним обмеженням може бути недостатня центральна активація або нестабільність техніки на фоні втоми; у іншого – невідповідність морфологічної бази вимогам навантаження або слабкість стабілізаторів; у третього – несприятливі механічні важелі, що потребують тонкої технічної корекції та оптимізації пози. Саме тому теоретичний аналіз фізіологічних і біомеханічних основ максимальної сили має прямий вихід на методіку: він дозволяє обґрунтувати добір засобів і методів, критерії корекції навантаження та підходи до контролю стану спортсменів, які навчаються або працюють паралельно з тренуваннями і часто мають коливання відновлення та готовності.

У контексті підготовки пауерліфтерів важливо спиратися також на загальні положення теорії спортивного тренування, які визначають розвиток фізичних якостей як довготривалий процес керованої адаптації. У навчальному посібнику В. М. Костюкевича, присвяченому теорії і методиці

тренування спортсменів, розглянуто принципи побудови тренувального процесу, логіку дозування навантажень і необхідність педагогічного контролю як передумови ефективної адаптації [11]. Ці положення важливі саме для віку 18–23 років, оскільки на цьому етапі спортивного вдосконалення зростає ціна помилки в плануванні: надмірне форсування інтенсивності без урахування відновлення й технічної стабільності здатне швидко переводити тренування в режим хронічної втоми та підвищувати ризики перевантаження. Водночас науково обґрунтоване поєднання нейром'язових стимулів, структурного зміцнення опорно-рухового апарату та біомеханічної оптимізації рухів створює умови для стійкого приросту максимальної сили й підвищення спортивної результативності.

Таким чином, фізіологічні та біомеханічні основи розвитку максимальної сили у 18–23 роки визначаються, з одного боку, високим потенціалом нервово-м'язової адаптації та структурних перебудов, а з іншого – необхідністю керувати втомою, відновленням і технічною стабільністю в умовах значних механічних навантажень. Для пауерліфтингу це має особливе значення, оскільки максимальна сила реалізується в багатосуглобових діях із вираженими змінами механічних плечей упродовж амплітуди, де будь-яка нестабільність координації або пози збільшує суглобові моменти та знижує ефективність зусилля. Розуміння цих закономірностей створює теоретичну основу для подальшого обґрунтування методики розвитку сили у спортсменів 18–23 років з урахуванням індивідуальних особливостей, тобто для побудови такого тренувального процесу, у якому параметри навантаження та підбір засобів узгоджуються з лімітувальними факторами конкретного спортсмена.

1.3. Індивідуальні чинники силової підготовленості пауерліфтерів 18–23 років як основа побудови методики розвитку сили

Сучасний пауерліфтинг як вид спорту з високою часткою граничних і субграничних навантажень висуває до спортсмена вимоги, що виходять за межі «сили як здатності підняти вагу». У межах однакових правил змагальної

діяльності та стандартизованих команд суддів результат визначається тим, наскільки спортсмен здатний стабільно відтворювати технічно коректні спроби у присіданні, жимі лежачи та становій тязі, керуючи станом, увагою, втомою і відновленням, а також використовуючи власні морфологічні переваги або компенсуючи обмеження. Це особливо актуально для вікової групи 18–23 років, коли інтенсивність тренувальних стимулів часто зростає швидше, ніж сформованість навичок саморегуляції та гігієни відновлення, а життєвий режим (навчання, робота) створює додаткові коливання готовності. У такій логіці індивідуальні чинники силової підготовленості доцільно розглядати як систему взаємопов'язаних детермінант – біологічних (у т.ч. генетично зумовлених), психолого-педагогічних і морфолого-біомеханічних – що разом визначають «межі» та «траєкторію» прогресу в межах конкретної методики підготовки. Загальна потреба у персоналізації тренувального процесу та контролі адаптації узгоджується з положеннями теорії спортивного тренування щодо керованості навантажень і необхідності педагогічного контролю [11].

Біологічний фундамент індивідуальних відмінностей у силових можливостях суттєво пов'язаний із генетично зумовленими характеристиками, які опосередковують будову тіла, властивості м'язової тканини, типологічні особливості нервової системи, швидкість відновних реакцій і навіть схильність до певного профілю тренувальної відповіді. У спортивній генетиці спадковість розглядають не як «вирок» або гарантію успіху, а як фактор варіативності потенціалу й темпів адаптації: за однакових умов тренування частина спортсменів демонструє швидкий приріст сили за рахунок нейром'язових механізмів і ефективної моторної координації, тоді як інші потребують тривалішої структурної «підготовки» та більш обережного нарощування інтенсивності. У цьому контексті важливо, що генетично зумовлені маркери рухової обдарованості та спадкові передумови розвитку морфологічних і функціональних ознак розглядаються як одна з підстав для диференційованого відбору засобів підготовки та індивідуалізації

тренувального планування [30].

Практичний сенс урахування генотипу в пауерліфтингу полягає не в лабораторній «генетичній паспортизації», а в грамотній інтерпретації проявів індивідуальної реактивності. До таких проявів належать: різний «поріг» накопичення втоми при однаковому обсязі роботи; відмінності у здатності підтримувати швидкість і технічну стабільність на повтореннях; різна чутливість до частоти важких днів; неоднакові темпи відновлення між тренуваннями та після змагальних піків. Саме тому в освітніх і методичних матеріалах з підготовки пауерліфтерів акцентується необхідність диференційованого підходу до дозування навантажень і добору допоміжних вправ залежно від індивідуальних особливостей спортсменів [39].

Психолого-педагогічні чинники силової підготовленості у пауерліфтингу мають не декоративний, а безпосередньо результативний характер, оскільки граничні підходи вимагають високої керованості психічним станом, здатності витримувати напруження очікування, а також стійкої мотивації до систематичного виконання одноманітної, але технічно вимогливої роботи. Мотивація в силових видах спорту проявляється як у довгостроковій орієнтації на спортивний результат, так і в «операційній» мотивації – готовності якісно виконувати план тренування, дотримуватися режиму відновлення, харчування й самоконтролю. У вітчизняних навчально-методичних працях мотивацію спортивної діяльності розглядають як структуру, що включає мотиви досягнення, змагальні мотиви, соціальні очікування та індивідуально значущі смисли занять, які потребують педагогічної підтримки й цілеспрямованого формування [9; 44].

Для пауерліфтингу принциповим є те, що мотивація не завжди корелює з реальним рівнем саморегуляції: спортсмен може бути високо мотивованим, але діяти імпульсивно, «перевантажуючи» важкі дні або ігноруючи сигнали втоми. Саме тому психологічна підготовка у силових дисциплінах має включати розвиток навичок постановки реалістичних цілей, підтримання внутрішньої дисципліни, формування адекватної самооцінки готовності та

здатності приймати тренерські корекції. У навчальних посібниках з психології спорту описуються механізми формування мотивації, самоконтролю, подолання передстартової напруги та підтримання оптимального рівня психічної активації, що є критичними для стабільного виконання змагальних спроб [29].

Окремим компонентом психічної готовності є концентрація уваги, тобто здатність утримувати фокус на ключових технічних орієнтирах у момент виконання підходу та одночасно блокувати надлишкові подразники (шум залу, очікування оцінки, попередні невдачі). Для «змагальних вправ» це має специфічний зміст: у присіданні – контроль траєкторії, стабільності корпусу й роботи ніг; у жимі – позиція лопаток, шлях штанги та керування паузою; у тязі – стартова «збірка» і підтримання жорсткості корпусу. У спортивній психології підкреслюється, що увага в складних рухових діях має бути керованою, а стійкість концентрації залежить від тренуваності психічних процесів та індивідуальних властивостей нервової системи; тому психологічні методи (передстартові ритуали, самонаказ, візуалізація, контроль дихання) розглядаються як доцільні елементи підготовки [9; 32].

Морально-вольові якості у пауерліфтингу проявляються не лише як «готовність терпіти», а як здатність діяти раціонально в умовах високого психофізичного напруження. Вольова регуляція включає наполегливість, самодисципліну, витримку, сміливість у прийнятті змагальних рішень, а також здатність зберігати технічну культуру руху в «важких» фазах. У навчальних виданнях з психології фізичного виховання та спорту вольові якості пов'язують із механізмами самоконтролю й подолання перешкод, підкреслюючи, що вони формуються у процесі спеціально організованої діяльності та потребують педагогічного супроводу. Для спортсменів 18–23 років це особливо важливо через типові коливання режиму та нерідко – недостатній досвід «довгої гри», коли результат у силових видах спорту є наслідком місяців і років послідовної роботи. Відповідно, тренувальний

процес має підтримувати вольову сферу через чітку структуру плану, прозорі критерії прогресу і регулярний зворотний зв'язок, що також узгоджується з загальними засадами керування спортивною підготовкою [11; 15].

Не менш вагомим індивідуальним блоком є відновлення, яке в пауерліфтингу фактично визначає можливість реалізувати прогресивне навантаження без переходу до хронічної втоми та технічної деградації. У вітчизняних працях, присвячених відновленню у спорті, відновні процеси розглядаються як комплекс медико-біологічних, педагогічних і психологічних засобів, що мають застосовуватися системно – з урахуванням етапу підготовки, характеру навантажень і індивідуальної реакції спортсмена [22; 45]. Для силового триборства це означає, що один і той самий план за формальними параметрами може бути «по сильним» для одного спортсмена і надмірним – для іншого, якщо відрізняються сон, харчування, рівень стресу, навчальне навантаження та швидкість відновлення опорно-рухового апарату. Саме тому методичні рекомендації щодо засобів відновлення підкреслюють важливість контролю втоми, планування відпочинку й доцільності комплексного застосування відновних впливів [45].

У практиці підготовки пауерліфтерів 18–23 років відновлення слід розглядати як індивідуалізований ресурс, що безпосередньо пов'язаний із можливістю виконувати технічно якісні «важкі» підходи. Якщо відновлення недостатнє, першими страждають не абстрактні «показники», а конкретні технічні деталі: у присіданні з'являється втрата жорсткості корпусу і «злам» траєкторії; у жимі – зниження контролю паузи і розкриття лопаток; у тязі – порушення стартової пози й зрив жорсткості спини. У методичних матеріалах з підготовки пауерліфтерів вказується на необхідність поєднувати тренувальні стимули з адекватними паузами відпочинку, варіювати інтенсивність і обсяг у мікроциклі та застосовувати відновні засоби відповідно до індивідуальних потреб [39].

Анатомо-морфологічні особливості є тим індивідуальним чинником,

який безпосередньо «вшитий» у техніку «трійки». Довжина сегментів тіла, пропорції «тулуб–кінцівки», ширина плечового поясу і таза, особливості рухливості в кульшових, гомілковостопних і плечових суглобах, а також індивідуальні варіанти м'язового розвитку формують різні механічні умови виконання вправ. У біомеханіці фізичних вправ підкреслюється, що зміна геометрії пози та довжин важелів впливає на плечі сили і, відповідно, на суглобові моменти та вимоги до м'язового зусилля, а отже – на доцільність індивідуальних варіантів техніки [3]. У пауерліфтингу це означає, що «єдино правильна» техніка як жорсткий шаблон є методично ризикованою: доцільніше говорити про технічні принципи (стабільність, керована траєкторія, жорсткість корпусу, ефективна позиція), які реалізуються через індивідуальні налаштування стійки, хвата, амплітуди та темпу.

У присіданні зі штангою індивідуальні відмінності найчастіше проявляються у виборі ширини постановки стоп, глибині присідання (в межах правил), нахилі корпусу та способі розподілу навантаження між колінним і кульшовим суглобами. Спортсмен із відносно довгими стегнами та коротшим тулубом за інших рівних умов зазвичай буде змушений виконувати присідання з більшим нахилом корпусу, що змінює вимоги до м'язів-розгиначів стегна і стабілізаторів тулуба; натомість інша морфологія може дозволяти більш «вертикальний» стиль. У навчальних і методичних посібниках з пауерліфтингу підкреслюється, що вибір варіанту техніки має підпорядковуватися стабільності пози, безпечності для суглобів і здатності спортсмена відтворювати рух однаково в умовах зростання навантаження [23; 39].

У жимі лежачи анатомо-морфологічні чинники проявляються через довжину рук, рухливість плечового комплексу, форму грудної клітки та здатність утримувати стійку позицію лопаток. Довші верхні кінцівки збільшують амплітуду руху і можуть підвищувати вимоги до контролю траєкторії та стабілізації плечового суглоба; коротші – потенційно зменшують амплітуду, але не скасовують вимог до точного керування шляхом штанги й

паузою відповідно до правил. Нормативно змагальні правила визначають вимоги до команд суддів, паузи та коректності виконання, що робить повторюваність техніки ключовою умовою реалізації сили [27]. Саме тому індивідуальні налаштування (ширина хвата в межах правил, ступінь прогину, «міст», позиція стоп) повинні підсилювати стабільність, а не бути самоціллю, і добираються з урахуванням морфології та стану опорно-рухового апарату.

У становій тязі індивідуальні морфологічні відмінності визначають доцільність стилю виконання (класика чи сумо) та структуру «стартової пози». Довжина рук і тулуба, висота таза, рухливість кульшових суглобів, а також здатність підтримувати жорсткість корпусу визначають, де саме для конкретного спортсмена буде «економічна» позиція, у якій мінімізуються небажані втрати сили та знижується ризик технічного зриву. Біомеханічні положення щодо рівноваги, моментів сил і важільних умов руху пояснюють, чому незначні зміни у куткових положеннях сегментів можуть істотно змінювати навантаження на окремі ланки та лімітувати результат [2]. Звідси випливає методично важливий висновок: техніка «трійки змагальних вправ» має вибудовуватися як індивідуально оптимізований спосіб реалізації силового потенціалу під вимоги правил і власні морфологічні умови, а не як копіювання зовнішньої «картинки».

Описані індивідуальні чинники – генетичні передумови, мотивація і вольова регуляція, концентрація, відновлення, анатомо-морфологічні особливості й технічна реалізація – у реальному тренуванні з'єднуються через механізм контролю та корекції. У навчальних програмах і методичних матеріалах з пауерліфтингу наголошується на необхідності систематичної оцінки підготовленості, планування навантаження за етапами та використання педагогічних критеріїв ефективності підготовки [27; 39]. Для вікової групи 18–23 років це означає, що індивідуалізація має бути не епізодичним «підлаштуванням», а принципом побудови процесу: від добору варіантів техніки й допоміжних вправ до розподілу важких/об'ємних днів, планування відновлення та психологічних стратегій керування станом.

Таким чином, індивідуальні чинники силової підготовленості пауерліфтерів формують багаторівневу систему детермінант результату в «трійці змагальних вправ». Генетично зумовлені передумови задають варіативність потенціалу та темпів адаптації, психологічні характеристики визначають стабільність реалізації зусилля і якість саморегуляції, відновлення – межі переносимості навантажень, а анатомо-морфологічні особливості безпосередньо моделюють техніку й механічні умови виконання вправ відповідно до правил.

1.4. Принципи програмування силового тренування в пауерліфтингу та керування тренувальним навантаженням

Програмування силового тренування у пауерліфтингу доцільно розглядати як процес цілеспрямованого керування адаптацією, у якому тренер і спортсмен, спираючись на правила змагальної діяльності та вимоги до технічно коректного виконання «трійки змагальних вправ», вибудовують логіку навантажень у часі (від заняття до макроциклу), визначають домінуючі завдання кожного етапу та підбирають засоби, що забезпечують перенесення тренувального ефекту на результат у присіданні, жимі лежачи та становій тязі. Нормативність суддівства й стандартизованість команд у змаганнях роблять вирішальними не лише пікові силові можливості, а й здатність спортсмена стабільно відтворювати техніку під високими обтяженнями; тому планування повинно поєднувати розвиток сили з підтриманням технічної надійності та керуванням втратою [27; 39].

У методичній літературі з пауерліфтингу підкреслюється, що базовими «керованими» параметрами силового навантаження виступають обсяг і інтенсивність, а ефективність підготовки визначається не максимізацією кожного з них окремо, а їх узгодженим співвідношенням відповідно до етапу підготовки й поточного стану спортсмена [28; 39]. Обсяг у практичному сенсі відображає кількість виконаної роботи (підходи, повторення, сумарні підйоми, тоннаж), а інтенсивність – «напруженість» цієї роботи (відносні обтяження,

близькість до граничного зусилля, складність умов виконання). У пауерліфтингу, де цільовим є зростання результату саме у змагальних вправах, інтенсивність набуває особливої ваги, однак без достатнього, методично організованого обсягу вона не забезпечує стійкої адаптації опорно-рухового апарату та технічної повторюваності руху. Відтак програмування часто спирається на логіку «накопичення–підведення–реалізація», у якій у різні періоди по-різному акцентуються або обсяг (для формування бази, техніки й толерантності до роботи), або інтенсивність (для специфічної нейром'язової підготовки й виходу на пікові спроби) [11].

Практика планування у силових видах спорту вимагає чіткого розуміння, що обсяг і інтенсивність мають «обернено-компенсаторний» зв'язок: зростання частки важких підходів закономірно знижує допустимий сумарний обсяг без ризику накопичення надмірної втоми й погіршення техніки. Саме тому в навчальних посібниках із теорії та методики спортивного тренування акцентується необхідність дозування навантажень на підставі закономірностей адаптації та використання педагогічного контролю як механізму корекції плану [17; 25]. Для пауерліфтингу це означає, що «сильні» тижні з високою інтенсивністю мають бути структуровані так, аби ключові підходи у присіданні, жимі й тязі виконувалися у стані, достатньому для збереження технічних орієнтирів. Якщо техніка починає системно «розсипатися» у критичних фазах руху, це є не лише технічним, а й програмувальним сигналом: або інтенсивність/обсяг перевищують індивідуальну переносимість, або недостатньо раціонально підібрані допоміжні засоби, що мали б підтримати слабкі ланки [28; 39].

В українській практиці підготовки, зокрема в матеріалах для спортивних шкіл, планування силового тренування часто подається через етапність багаторічної підготовки та структуру циклів (мікро-, мезо-, макроцикли), де кожен рівень має власні завдання й критерії ефективності [23]. У віці 18–23 років (етап спортивного вдосконалення/вищої спортивної майстерності для частини атлетів) актуалізується перехід від переважно «накопичувальної»

логіки до більш адресної, змагально-специфічної: зростає частка роботи у змагальних варіантах вправ, підвищуються вимоги до інтенсивності, а також збільшується значення підвідних мезоциклів і «пікування» під конкретні старту. Водночас саме на цьому етапі помилка у періодизації найчастіше проявляється як хронічна втома, стагнація результатів або зростання травматизму, оскільки ресурси відновлення не завжди встигають за темпом нарощування навантажень [11; 22].

Періодизація в пауерліфтингу виконує дві взаємопов'язані функції: по-перше, забезпечує послідовний розвиток компонентів, що формують результат у «трійці» (спеціальна сила, технічна надійність, здатність працювати з великими обтяженнями), по-друге, дозволяє керувати втомою, не допускаючи її переходу в стійкий негативний фон. У сучасних навчально-методичних матеріалах із силових видів спорту періодизацію розглядають як інструмент упорядкування навантажень, де варіюються спрямованість роботи, співвідношення загальної й спеціальної підготовки, режим м'язової діяльності та «ціна» тренувального стимулу для відновлення. На практиці це реалізується через побудову мезоциклів із домінантами: об'ємно-технічні (акумуляція), інтенсивні (трансформація) та підвідні (реалізація). У першому типі мезоциклів акцент робиться на збільшенні кількості якісних підйомів у змагальних вправах і споріднених рухах, формуванні стійких моторних навичок і підготовці тканин до більш «важкої» роботи. У другому – підвищується частка підходів із субграничними та граничними обтяженнями, зменшується «зайвий» обсяг, а увага концентрується на подоланні слабких фаз і формуванні впевненості в роботі з великими вагами. Підвідний мезоцикл, узгоджений із календарем стартів, спрямований на зняття зайвої втоми при збереженні специфічного стимулу, що підтримує готовність до максимальних спроб [23; 39].

Вибір конкретної моделі періодизації (більш «лінійної», хвилеподібної чи комбінованої) у пауерліфтингу має підпорядковуватися не моді, а логіці керування співвідношенням обсягу й інтенсивності та індивідуальній реакції

спортсмена. Теорія спортивного тренування наголошує, що в межах мікроциклу доцільно поєднувати різні за спрямованістю заняття (важкі, середні, відновні), оскільки це дає можливість зберігати високу якість ключової роботи й одночасно підтримувати сумарний тижневий обсяг, необхідний для прогресу [11; 15]. Для пауерліфтингу практично значущим є й принцип «пріоритету змагальних вправ»: базові рухи повинні залишатися «каркасом» програми, тоді як допоміжні вправи мають підтримувати їх, а не конкурувати з ними за ресурси відновлення. Це особливо важливо у віці 18–23 років, коли спокуса «додати ще роботи» часто випереджає здатність спортсмена відновлюватися, а накопичення втоми насамперед знижує технічну стабільність – ключову умову реалізації сили за правилами змагань.

Підбір допоміжних вправ у пауерліфтингу має сенс лише тоді, коли він розв'язує конкретні завдання: підсилює м'язові групи, що лімітують рух у певних фазах; коригує технічні помилки; підвищує стабілізацію; компенсує дисбаланси; дозовано збільшує тренувальний обсяг без надмірного «зношування» від важких підходів у змагальних варіантах. Українські посібники з пауерліфтингу та атлетизму описують підхід, за якого допоміжні вправи класифікуються за близькістю до змагального руху (споріднені/підвідні) та за функціональною роллю (силові, технічні, стабілізаційні, об'ємні) [39; 40]. У практичному програмуванні доцільно виходити з «діагностики» слабких ланок: якщо у присіданні спроба зривається у виході з нижньої точки, пріоритет отримують варіанти, що підсилюють роботу розгиначів кульшового суглоба та стабілізацію корпусу; якщо у жимі проблемною є фаза відриву від грудей або середина амплітуди – підбираються рухи, що підвищують силові можливості плечового поясу й трицепса у відповідних кутах та підтримують стійку позицію лопаток; якщо у тязі лімітує старт або «замикання» – підвідні вправи мають адресно підсилювати відповідні фази й вчити утримувати жорсткість корпусу. При цьому принциповим є збереження технічної логіки змагального руху: допоміжний

засіб має підсилювати ключові орієнтири техніки, а не формувати альтернативні патерни, які потім «конфліктують» зі змагальною спробою [28].

Раціональність підбору допоміжних вправ безпосередньо пов'язана з керуванням обсягом. Якщо змагальні вправи виконуються з високою інтенсивністю, то додатковий обсяг доцільніше набирати в підвідних рухах із нижчим «вартісним» навантаженням на суглоби та нервову систему, зберігаючи контроль якості виконання. У вітчизняних навчальних матеріалах із силових видів спорту підкреслюється, що у структурі заняття допоміжні вправи мають розміщуватися таким чином, аби не знижувати якість основної частини, а їх інтенсивність і обсяг повинні відповідати загальній спрямованості мікроциклу [18; 20; 37]. Інакше кажучи, логіка «чим більше, тим краще» у пауерліфтингу не працює лінійно: збільшення кількості допоміжної роботи без урахування відновлення швидко перетворюється на накопичення втоми, що погіршує техніку змагальних вправ і зменшує реальний ефект силового стимулу.

Профілактика травматизму в програмуванні силового тренування є не окремою «додатковою» темою, а критерієм якості планування. Спортивна медицина розглядає тренувальний процес як фактор, що одночасно формує адаптацію й створює ризики перевантаження, якщо навантаження перевищує індивідуальні можливості тканин або порушується баланс між роботою та відновленням [35; 36]. Для пауерліфтингу, де значні обтяження повторюються систематично, ризики зростають при поєднанні трьох умов: швидкого нарощування інтенсивності, обсягу; нестійкої техніки; недостатнього відновлення (сон, харчування, гігієна навантаження, психоемоційний стрес). Тому профілактична логіка має бути «вбудована» у план: передбачати поступовість прогресії, розвантажувальні тижні, варіативність стимулу, контроль самопочуття й об'єктивних маркерів працездатності, а також педагогічний і лікарський контроль [45].

Практично значущим компонентом профілактики є організація розминки та підготовчих підходів як засобу підвищення «готовності тканин» і

точності рухового контролю. У методичних рекомендаціях з безпеки рухової діяльності та домедичної підготовки наголошується, що адекватна підготовка до навантаження знижує ризик гострих ушкоджень і підвищує керованість руху, а також формує культуру безпечної поведінки під час виконання фізичних вправ [8; 19]. У пауерліфтингу це означає доцільність поєднання загальної активації, спеціальної мобілізації для ключових суглобів і поступового підведення до робочих ваг через серію підходів зі зростанням обтяження, що дозволяє «підключити» потрібні рухові ланки й перевірити технічні орієнтири до того, як почнеться ключова робота.

Ще один напрям профілактики – технічна дисципліна як програмувальний стандарт. З огляду на те, що правила змагань жорстко визначають критерії зарахування спроб, техніка має бути не «інтуїтивною», а відпрацьованою до повторюваності; при цьому саме втома є найчастішим фактором, який порушує технічний патерн [27; 39]. Звідси впливає методично важлива позиція: якщо план змушує спортсмена системно виконувати ключові підходи в стані, коли техніка стає нестабільною, то це є ризик-фактором травматизму та одночасно гальмом прогресу, адже «якість стимулу» падає. Тому у програмуванні доцільно використовувати принцип обмеження «непродуктивної» втоми: краще зберегти технічну якість і виконати менше, ніж накопичити обсяг ціною руйнування рухового контролю. У вітчизняних підходах до тренування спортсменів підкреслюється, що педагогічний контроль якості виконання та систематичний аналіз помилок є умовою ефективного навчання рухових дій і профілактики перевантажень [33; 34].

На рівні макропланування профілактика травматизму тісно пов'язана з організацією відновлення. Українські праці, присвячені відновленню у спорті, розглядають його як комплекс педагогічних, медико-біологічних і психологічних заходів, що повинні застосовуватися системно та відповідно до етапу підготовки. Для пауерліфтингу практично значущою є теза про «вартість» важких силових стимулів: робота з високою інтенсивністю

потребує не лише пауз між підходами, а й адекватного відновлення між тренуваннями, особливо якщо в межах тижня повторюються важкі присідання, жим і тяга. Якщо режим відновлення є нестабільним (що типово для частини спортсменів 18–23 років через навчання/роботу), то програмування має передбачати більшу гнучкість: варіювання інтенсивності в межах мікроциклу, планові «полегшені» заняття, корекцію обсягу допоміжної роботи, а також моніторинг самопочуття [22; 45].

Загалом, підходи до програмування силового тренування у пауерліфтингу доцільно вибудовувати як інтеграцію чотирьох взаємопов'язаних рішень. Перше – визначення пріоритетів обсягу та інтенсивності відповідно до етапу підготовки й календаря стартів. Друге – побудова періодизації як механізму керування адаптацією і втомою від заняття до макроциклу. Третє – підбір допоміжних вправ як адресного засобу підтримки змагальних рухів і «слабких ланок» без руйнування відновлення. Четверте – включення профілактики травматизму в саму логіку плану через поступовість прогресії, контроль технічної якості, організацію розминки та системне відновлення.

Висновки до розділу 1

За результатами теоретичного аналізу науково-методичних і нормативних матеріалів встановлено, що пауерліфтинг як силовий вид спорту характеризується високою регламентованістю змагальної діяльності та суворими критеріями технічно коректного виконання «трійки змагальних вправ» (присідання зі штангою, жим лежачи, станова тяга). За таких умов змагальний результат залежить не лише від рівня максимальної сили як фізичної якості, а й від здатності спортсмена стабільно реалізовувати силові можливості у межах правил, зберігаючи повторюваність техніки, позиційну стійкість і контроль руху під значними обтяженнями. Отже, силову підготовленість пауерліфтера доцільно розглядати як інтегральну

характеристику, що поєднує максимальну силу, техніко-координаційну надійність, спеціальну працездатність та ефективність відновлення, які в сукупності забезпечують перенесення тренувальних ефектів на змагальний результат.

У межах розділу уточнено, що розвиток максимальної сили у спортсменів 18–23 років має фізіолого-біомеханічну зумовленість і формується на перетині нейром'язової регуляції зусилля, морфофункціональних властивостей опорно-рухового апарату та механічних умов реалізації сили у багатосуглобових рухах. Віковий період 18–23 років характеризується високим потенціалом для приросту силових показників, однак ефективність цього процесу визначається не «форсуванням» навантажень, а якістю керування втомою, підтриманням технічної стабільності та узгодженням тренувальних стимулів із можливостями відновлення. Саме тому теоретичні положення фізіології та біомеханіки в контексті пауерліфтингу підводять до необхідності індивідуалізованого планування, де ключовим критерієм виступає не максимальний обсяг виконаної роботи, а її цільова спрямованість і керована «ціна» для організму спортсмена.

Визначено комплекс інформативних індивідуальних особливостей спортсменів 18–23 років, які обумовлюють ефективність розвитку сили й мають бути враховані під час планування тренувального процесу. До них належать біологічні передумови (індивідуальна реактивність, темпи адаптації та відновлення), психолого-педагогічні характеристики (мотиваційна стійкість, саморегуляція стану, концентрація уваги, морально-вольові якості), а також морфолого-біомеханічні чинники (пропорції тіла, рухливість суглобів, особливості важільних умов, що визначають індивідуальну техніку виконання присідання, жиму лежачи та станової тяги). Для вікової групи 18–23 років ці відмінності додатково посилюються коливаннями режиму життя (навчання, робота), що впливає на готовність до тренувань і потребує гнучких рішень у побудові навантаження.

Доведено методичну значущість сучасних підходів до програмування силового тренування в пауерліфтингу як процесу цілеспрямованого керування адаптацією від окремого заняття до макроциклу. Ключовими механізмами такого керування є раціональне співвідношення обсягу та інтенсивності, структурована періодизація, адресний підбір допоміжних вправ відповідно до «слабких ланок» і технічних завдань, а також інтегрована профілактика травматизму через контроль технічної якості, поступовість прогресії та забезпечення відновлення.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ РОЗВИТКУ СИЛИ У ПАУЕРЛІФТИНГУ У СПОРТСМЕНІВ 18–23 РОКІВ

2.1. Методи дослідження

Для розв'язання поставлених завдань і досягнення мети дослідження було використано комплекс взаємодоповнювальних методів, що забезпечують наукову обґрунтованість, об'єктивність і відтворюваність отриманих результатів у процесі оцінювання ефективності методики розвитку сили у пауерліфтингу серед спортсменів віком 18–23 років з урахуванням їхніх індивідуальних особливостей. Методологічну основу добору й застосування методів становили положення щодо наукової організації досліджень у галузі фізичної культури і спорту, а також принципи метрологічного та педагогічного контролю у спорті, які визначають вимоги до валідності, надійності, інформативності та стандартизації вимірювань і процедур оцінювання [6; 12; 13; 16].

У дослідженні застосовано такі методи:

1. аналіз наукової й навчально-методичної літератури;
2. педагогічне спостереження;
3. анкетування;
4. педагогічний експеримент;
5. педагогічне тестування;
6. методи математичної статистики.

1. Аналіз наукової й навчально-методичної літератури

Аналіз наукової, навчально-методичної та нормативної літератури здійснювався з метою формування теоретичного підґрунтя дослідження та наукового обґрунтування методики розвитку сили у пауерліфтингу серед спортсменів віком 18–23 років з урахуванням індивідуальних особливостей. У процесі опрацювання джерел узагальнювалися відомості щодо специфіки

змагальної діяльності та вимог до силової підготовленості пауерліфтерів, зокрема в аспекті необхідності стабільного відтворення технічно коректних спроб у присіданні зі штангою, жимі лежачи та становій тязі відповідно до чинних правил змагань. Це дало змогу уточнити зміст поняття «силова підготовленість» у пауерліфтингу як інтегральної характеристики, що охоплює рівень максимальної сили, технічну надійність і координаційну стійкість в умовах граничних і субграничних навантажень.

Окремий напрям аналізу стосувався фізіологічних і біомеханічних механізмів розвитку максимальної сили у зазначеному віці. Систематизовано дані про роль нейром'язової регуляції, морфофункціональних характеристик опорно-рухового апарату та закономірностей реалізації сили у багатосуглобових вправах із зовнішнім обтяженням. У підсумку було визначено методично значущі положення щодо специфічності силової адаптації, зв'язку величини зусилля з технікою виконання, варіативності механічних умов упродовж амплітуди та значення керування втому для збереження рухової точності.

З метою забезпечення індивідуалізованої спрямованості роботи проаналізовано публікації, в яких висвітлюються чинники варіативності силової підготовленості у спортсменів 18–23 років. На цій основі узагальнено інформативні індивідуальні ознаки, які доцільно враховувати при плануванні навантаження та доборі засобів підготовки: анатомо-морфологічні параметри й пропорції тіла, функціональні можливості та темпи відновлення, рухливість у ключових суглобах, техніко-біомеханічні особливості виконання «трійки змагальних вправ», а також психолого-педагогічні характеристики, пов'язані з дисципліною, самоконтролем і стійкістю уваги під час виконання ключових підходів. Узагальнення літературних даних використано для уточнення понятійного апарату дослідження, формування логіки індивідуалізації та визначення показників і процедур контролю ефективності запропонованої методики.

2. Педагогічне спостереження

Педагогічне спостереження застосовували з метою фіксації особливостей перебігу тренувального процесу у пауерліфтингу та оцінювання реакції спортсменів віком 18–23 років на тренувальні впливи в межах реалізації дослідження. У ході спостереження увага зосереджувалася на якості та стабільності технічного виконання «трійки змагальних вправ» (присідання зі штангою, жим лежачи, станова тяга), дотриманні основних методичних вимог (структура розминки, послідовність підходів, контроль ключових положень і траєкторії руху, виконання паузи та команд у жимі), а також на відповідності фактично виконуваної роботи запланованим параметрам тренувального заняття.

Окремо фіксувалися зовнішні ознаки накопичення втоми, які мають прикладне значення для силових видів спорту: порушення стартових позицій, зниження «жорсткості» корпусу, зміна траєкторії штанги, зростання кількості технічних помилок у підвідних і робочих підходах. Спостереження здійснювали систематично протягом усього періоду дослідження з використанням єдиних підходів до фіксації параметрів, що забезпечувало порівнюваність якісних даних та їх подальше узагальнення разом із результатами тестування.

3. Анкетування

Анкетування застосовували для отримання стандартизованої інформації про індивідуальні особливості спортсменів 18–23 років, які можуть впливати на переносимість силових навантажень, стабільність технічного виконання та загальну результативність підготовки. Опитувальні матеріали використовували для збору відомостей про тренувальний досвід, режим занять, особливості відновлення (сон, суб'єктивна оцінка втоми, навчально-професійне навантаження), наявність або історію травм і больових проявів, а також окремі аспекти саморегуляції під час виконання важких підходів (дотримання тренувальної дисципліни, здатність зберігати фокус на технічних орієнтирах).

Анкетування проводили дворазово: на початку дослідження – для

первинної характеристики вибірки та врахування індивідуальних відмінностей у плануванні й інтерпретації результатів та після завершення – для зіставлення можливих змін у показниках відновлення, переносимості навантажень і частоти больових проявів упродовж експериментального періоду. Отримані анкетні дані узагальнювали за допомогою описової статистики, що забезпечувало зіставлення показників у динаміці та їх використання як додаткового матеріалу для пояснення результатів педагогічного тестування.

4. Педагогічний експеримент

Педагогічний експеримент застосовано як провідний емпіричний метод для об'єктивної перевірки ефективності розробленої методики розвитку максимальної сили у пауерліфтингу в спортсменів віком 18–23 років з урахуванням індивідуальних особливостей. Експериментальну роботу організовано впродовж квітня–жовтня 2025 року на базі Донецької ДЮСШ м. Львів (відділення пауерліфтингу) під наглядом провідних тренерів відділення, що забезпечувало методичну керованість процесу та дотримання вимог безпеки під час виконання вправ із великими обтяженнями.

У дослідженні взяли участь 24 спортсмени вікової групи 18–23 років зі стажем систематичних занять пауерліфтингом близько 4 років. До участі допускалися спортсмени, які мали регулярний тренувальний режим у межах відділення, не мали медичних протипоказань до силових навантажень і на момент початку експерименту перебували у стані тренувальної працездатності, достатньому для виконання запланованих тестових і тренувальних впливів. З метою забезпечення порівнюваності результатів учасників було розподілено на контрольну та експериментальну групи (по 12 осіб) за принципом максимальної однорідності за віком, тренувальним стажем і вихідними показниками силової підготовленості, що знижувало ризик систематичних відмінностей між групами до початку формувального впливу.

Структурно педагогічний експеримент включав констатувальний і формувальний етапи. На констатувальному етапі проводили первинне

обстеження з метою визначення вихідного рівня показників, які характеризують силову підготовленість і технічну результативність у межах змагальних рухів. Початкові дані використовувалися як базовий рівень для подальшого порівняння, а також як підстава для індивідуального налаштування параметрів тренувального навантаження в межах запропонованої методики.

Формувальний етап мав порівняльний характер і передбачав цілеспрямоване впровадження авторської методики програмування силового тренування в експериментальній групі. Методика проектувалася з урахуванням специфіки пауерліфтингу та орієнтувалася на кероване узгодження обсягу й інтенсивності, побудову періодизації, адресний підбір допоміжних вправ і профілактику перевантажень на основі контролю технічної надійності та ознак накопичення втоми. Контрольна група упродовж цього самого періоду продовжувала підготовку за традиційною для відділення програмою. При цьому загальна організація тренувального процесу (режим занять, використання змагальних вправ як провідних засобів підготовки, дотримання вимог техніки та безпеки) підтримувалася співставною, що дозволяло розглядати відмінності в динаміці показників як наслідок впливу експериментальної методики.

Упродовж усього періоду формувального етапу забезпечувався поточний педагогічний контроль дотримання програми, якості виконання «трійки змагальних вправ», а також стану спортсменів (суб'єктивні ознаки втоми, поява або посилення больових відчуттів, зміни технічної стабільності у ключових фазах руху). Такий супровід мав принципове значення для пауерліфтингу, оскільки дозволяв своєчасно виявляти ризики надмірного навантаження та коригувати окремі параметри тренування без порушення загальної логіки плану.

Після завершення формувального етапу проводили підсумкове обстеження за тими самими показниками і в тотожній послідовності, що й на початку експерименту. Ефективність методики оцінювали за величиною змін

у межах кожної групи та за міжгруповими відмінностями у динаміці показників. Отримані результати підлягали математико-статистичній обробці, що забезпечило можливість зробити обґрунтовані висновки щодо результативності впровадженої методики розвитку сили у пауерліфтерів 18–23 років.

5. Педагогічне тестування

Педагогічне тестування у дослідженні застосовували з метою об'єктивного кількісного оцінювання змін силових показників та спеціальної силової працездатності пауерліфтерів віком 18–23 років у процесі реалізації експериментальної методики. Виходячи зі змагальної специфіки пауерліфтингу, ключовими контрольними показниками обрано результати у «трійці» (присідання зі штангою, жим лежачи, станова тяга), оскільки саме вони відображають прикладний перенос тренувальних впливів на змагальну діяльність і передбачають нормативність техніки виконання відповідно до чинних правил [23; 27; 39]. Загальні вимоги до надійності, відтворюваності та стандартизації процедур контролю узгоджували з положеннями метрологічного контролю у спорті [31].

Тестування проводили двічі: на початку та після завершення формувального етапу педагогічного експерименту. Усі вимірювання здійснювали в однакових умовах, під контролем тренерів відділення та з дотриманням правил безпеки. Для мінімізації впливу кумулятивної втоми тестування максимальної сили (1ПМ) і тестування спеціальної силової працездатності (70% від 1ПМ) організовували в різні дні з достатнім інтервалом відновлення.

У межах педагогічного тестування використовували такі контрольні тести:

1. Тест максимальної сили у присіданні зі штангою на плечах (1ПМ). Після загальної та спеціальної розминки спортсмен виконував підвідні підходи зі поступовим підвищенням навантаження, після чого здійснював 3 залікові спроби для визначення одноразового максимуму. Інтервали

відпочинку між важкими спробами стандартизували (як правило, 3–5 хв) і зберігали однаковими у первинному та повторному тестуванні. Результатом вважали найбільшу масу штанги (кг), підняту один раз за умови технічно коректного виконання вправи у межах змагальної логіки (контроль глибини, стабільність пози, відсутність грубих порушень техніки), що відповідає вимогам підготовки у пауерліфтингу [23; 39].

2. *Тест максимальної сили у жимі лежачи (1ПМ).*

Після стандартизованої розминки та підвідних підходів виконували 3 залікові спроби на визначення одноразового максимуму. Зарахування спроби здійснювали за умов відтворення техніки, наближеної до змагальної: стабільна позиція на лаві, контрольована фаза опускання, торкання штанги грудей та подальший жим до фіксації без технічних порушень; обов'язковою була присутність страхувальників. Результат – максимальна маса штанги (кг), піднята один раз технічно правильно відповідно до вимог змагальної діяльності [23; 39].

3. *Тест максимальної сили у становій тязі (1ПМ).*

Після загальної та спеціальної розминки спортсмен виконував підвідні підходи з поступовим зростанням навантаження і 3 залікові спроби для визначення одноразового максимуму. Критерієм зарахування була технічна коректність виконання: контроль стартової пози, безперервний підйом, фіксація у верхній фазі до повного випрямлення без використання заборонених прийомів. Результат – найбільша маса штанги (кг), піднята один раз у нормативній техніці [23; 39].

4. *Тест спеціальної силової працездатності у присіданні зі штангою (максимальна кількість повторень із 70% від 1ПМ).* Навантаження встановлювали як 70% від індивідуального 1ПМ, визначеного під час тесту максимальної сили, з округленням до фактичного кроку дисків. Після розминки спортсмен виконував один заліковий підхід у технічно нормативному варіанті з метою виконати максимальну кількість повторень.

Завершення тесту фіксували за критерієм технічної відмови – неможливості виконати чергове повторення зі збереженням заданої амплітуди, стабільності пози та ключових технічних орієнтирів. Результат – кількість технічно зарахованих повторень (разів), що характеризує здатність багаторазово відтворювати субмаксимальні зусилля у змагальній техніці [28; 39].

5. *Тест спеціальної силової працездатності у жимі лежачи (максимальна кількість повторень із 70% 1ПМ).* Тест виконували аналогічно: 70% від індивідуального 1ПМ, один заліковий підхід, максимальна кількість повторень у стабільній техніці. Контролювали однаковість умов (позиція на лаві, амплітуда руху, торкання грудей і подальша фіксація), а завершення тесту визначали за технічною відмовою. Результат – кількість технічно зарахованих повторень (разів) за умови дотримання вимог безпеки та змагальної логіки виконання [27; 39].

6. *Тест спеціальної силової працездатності у становій тязі (максимальна кількість повторень із 70% 1ПМ).* Спортсмен виконував один заліковий підхід із навантаженням 70% 1ПМ у технічно правильному патерні руху (стартова «збірка», контроль траєкторії, фіксація у верхній фазі). Тест припиняли при технічній відмові. Результат – кількість зарахованих повторень (разів), що відображає спеціальну силову працездатність у змагально-специфічній вправі [28; 39].

Отримані показники тестування використовували для оцінювання змін максимальної сили та динаміки спеціальної силової працездатності. Ці дані забезпечили інформативну основу для подальшого порівняльного аналізу ефективності методики в межах груп і в міжгруповому зіставленні з подальшою математико-статистичною обробкою результатів [12; 16].

6. *Методи математичної статистики*

Застосування комплексу методів математико-статистичної обробки дало змогу забезпечити коректність опрацювання результатів педагогічного експерименту, підвищити обґрунтованість порівнянь між контрольними та

експериментальними показниками, а також зробити інтерпретацію динаміки максимальної сили й спеціальної силової працездатності пауерліфтерів 18–23 років науково вірогідною. Це відповідає сучасним вимогам до досліджень у сфері фізичної культури і спорту щодо валідності висновків, відтворюваності розрахунків і прозорості статистичних критеріїв оцінювання ефективності тренувальних методик [1; 7; 10; 21; 38].

Основні розрахунки передбачали визначення таких статистичних показників:

1. Середнє арифметичне (\bar{x})

Середнє арифметичне характеризує центральну тенденцію розподілу даних та обчислюється за формулою:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

де:

x – значення окремого виміру;

n – загальне число вимірювань у групі;

i – кількість варіантів.

2. Стандартне відхилення (s)

Стандартне відхилення є коренем середнього квадратичного відхилення та обчислюється за формулою:

$$s = \frac{\delta}{\sqrt{n}}$$

де:

δ – середнє квадратичне відхилення;

n – загальне число вимірювань в групі.

3. Середнє квадратичне відхилення (δ)

Середнє квадратичне відхилення оцінює розсіяння даних навколо середнього арифметичного та обчислюється за формулою:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}}$$

де:

x_i – значення окремого вимірювання;

\bar{x} – середнє арифметичне;

n – загальне число вимірювань в групі.

4. Помилка репрезентативності (m)

Помилка репрезентативності визначає ступінь точності оцінки середнього арифметичного та обчислюється за формулою:

$$m = \frac{S}{\sqrt{n - 1}}$$

де:

S – стандартне відхилення;

n – загальне число вимірювань в групі.

5. Критерій Стьюдента (t)

Для перевірки статистичної значущості різниці між середніми арифметичними двох груп використовувався критерій Стьюдента, який обчислюється за формулою:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{m_1^2 - m_2^2}$$

де:

t – критерій Стьюдента;

\bar{x}_1 – середня арифметична величина експериментальної групи;

\bar{x}_2 – середня арифметична величина контрольної групи;

m_1 – стандартна помилка середнього арифметичного значення експериментальної групи;

m_2 – стандартна помилка середнього арифметичного значення контрольної групи.

2.2. Організація дослідження

Дослідження було організовано відповідно до мети й завдань кваліфікаційної роботи та тривало впродовж жовтня 2024 року – грудня 2025 року. Його зміст і послідовність процедур були підпорядковані логіці наукового обґрунтування та експериментальної перевірки ефективності методики розвитку сили у пауерліфтингу для спортсменів 18–23 років з урахуванням індивідуальних особливостей.

На першому етапі (жовтень – грудень 2024 р.) виконано підготовчо-аналітичну роботу, спрямовану на опрацювання науково-методичних і нормативних джерел із проблематики розвитку сили, програмування навантажень і принципів індивідуалізації у пауерліфтингу. За результатами аналізу уточнено понятійний апарат, конкретизовано логіку майбутнього емпіричного дослідження, визначено інформативні показники контролю та стандартизовано підхід до оцінювання результативності в «трійці» змагальних вправ. Водночас на цьому етапі було сформовано загальну схему експерименту, окреслено вимоги до відбору учасників і спроектовано зміст методики, яка в подальшому підлягала перевірці в реальних умовах тренувального процесу.

Другий етап (січень – березень 2025 р.) мав організаційно-діагностичний (констатувальний) характер. У цей період здійснено формування вибірки спортсменів віком 18–23 років і підготовлено умови для коректного проведення контрольних процедур. Проведено первинне тестування силових показників, необхідне для фіксації вихідного рівня сили та спеціальної силової працездатності, а також організовано анкетування для отримання стандартизованих відомостей про тренувальний досвід, особливості відновлення, наявність, історію травм і больових проявів та аспекти саморегуляції під час виконання важких підходів. Анкетування на старті

служувало підставою для індивідуалізованої інтерпретації подальших змін і коректного планування навантажень.

Третій етап (квітень – жовтень 2025 р.) був основним формувальним етапом і включав проведення педагогічного експерименту. Експериментальну роботу організовано на базі Донецької ДЮСШ м. Львів (відділення пауерліфтингу) під наглядом провідних тренерів, що забезпечувало методичну керованість процесу та дотримання вимог безпеки під час роботи з великими обтяженнями.

У дослідженні взяли участь 24 спортсмени 18–23 років зі стажем систематичних занять близько 4 років; учасників розподілено на контрольну та експериментальну групи по 12 осіб за принципом максимальної однорідності за віком, тренувальним стажем і вихідними показниками силової підготовленості.

Упродовж формувального періоду експериментальна група тренувалася за розробленою методикою, орієнтованою на кероване узгодження обсягу й інтенсивності, періодизацію, адресний добір допоміжних вправ і профілактику перевантажень на основі контролю технічної надійності та ознак накопичення втоми. Контрольна група паралельно продовжувала підготовку за традиційною для відділення програмою за співставної організації тренувального процесу, що створювало підстави для коректного порівняння динаміки показників.

Четвертий етап (листопад – грудень 2025 р.) був підсумково-аналітичним. На цьому етапі проведено повторне тестування за тотожним протоколом і в порівнюваних умовах, а також повторне анкетування для зіставлення можливих змін у переносимості навантаження, відновленні та частоті больових проявів упродовж експериментального періоду.

Отримані емпіричні дані систематизовано та піддано математико-статистичній обробці з подальшим зіставленням змін у межах кожної групи та в міжгруповому порівнянні, що дозволило обґрунтувати висновки щодо ефективності запропонованої методики розвитку сили у пауерліфтерів 18–23

років з урахуванням індивідуальних особливостей.

2.3. Зміст і структура експериментальної методики розвитку сили у пауерліфтингу спортсменів 18–23 років з урахуванням індивідуальних особливостей

Експериментальна методика розвитку максимальної сили у пауерліфтингу була розроблена як керована система програмування тренувального процесу та впроваджена в межах формувального етапу педагогічного експерименту, який тривав з квітня по жовтень 2025 року на базі Донецької ДЮСШ м. Львів (відділення пауерліфтингу). Тренувальна робота здійснювалася в умовах систематичних занять під контролем тренерів, що забезпечувало методичну керованість процесу, дотримання вимог безпеки, а також уніфікацію умов виконання вправ з великими обтяженнями.

У дослідженні брали участь 24 спортсмени віком 18–23 роки. Відповідно до завдань експерименту учасників було розподілено на контрольну та експериментальну групи по 12 осіб за принципом максимальної однорідності за віком, тренувальним стажем і вихідним рівнем силової підготовленості. Контрольна група здійснювала підготовку за традиційною програмою відділення, тоді як експериментальна група тренувалася за спеціально розробленою методикою, орієнтованою на кероване узгодження обсягу й інтенсивності, хвилеподібну періодизацію, адресний добір допоміжних вправ та профілактику перевантажень через контроль технічної надійності й ознак накопичення втоми. Така організація забезпечила можливість коректного зіставлення динаміки змін показників у групах за співставних загальних умов тренування.

Методична ідея експериментальної програми ґрунтувалася на положенні про те, що розвиток максимальної сили у пауерліфтингу не зводиться до формального підвищення тренувальної ваги, оскільки змагальний результат визначається здатністю спортсмена стабільно відтворювати нормативну техніку у високих зонах інтенсивності та ефективно

керувати втому в межах мікро- і мезоциклів. У зв'язку з цим концепцію методики було побудовано навколо двох взаємопов'язаних завдань:

- по-перше, забезпечити стійкий приріст максимальної сили у трьох змагальних вправах (присідання зі штангою на плечах, жим лежачи, станова тяга) без руйнування технічної структури рухів;

- по-друге, зменшити ризики надмірного стомлення та перевантажень завдяки плановому чергуванню навантажувальних і розвантажувальних тижнів та регламентованим індивідуальним корекціям навантаження в межах заданих відсоткових зон.

Ключовою особливістю програми стала поєднана модель дозування навантаження. З одного боку, базові параметри задавалися у відсотках від індивідуального 1ПМ (одноразового максимуму), що забезпечувало стандартизацію впливу, керованість планування та порівнянність тренувальних стимулів між учасниками. З іншого боку, практична реалізація планових відсотків коригувалася за фактом технічної стабільності, суб'єктивного відчуття втоми та якості повторень. Таким чином, пріоритетом методики було не механічне виконання плану «за будь-яку ціну», а збереження технічно якісного руху як необхідної умови безпечного й довготривалого розвитку максимальної сили.

Вихідні індивідуальні орієнтири для програмування навантаження встановлювали на основі первинного тестування. Контрольні вимірювання проводили двічі – на початку та після завершення формувального періоду – в однакових умовах і з урахуванням мінімізації впливу кумулятивної втоми. Тестування 1ПМ і тестування спеціальної силової працездатності (70% від 1ПМ) організовували в різні дні. Максимальну силу визначали за протоколом підвідних підходів із поступовим підвищенням навантаження та трьох залікових спроб у кожній змагальній вправі, застосовуючи стандартизовані інтервали відпочинку між важкими спробами. Результат зараховували лише за умови технічно коректного виконання в межах вимог змагальної техніки. Спеціальну силову працездатність оцінювали як максимальну кількість

технічно зарахованих повторень із навантаженням 70% від індивідуального 1ПМ із фіксацією завершення за критерієм технічної відмови (момент, коли подальше виконання супроводжується суттєвим порушенням техніки).

Структура формуального періоду була організована за хвилеподібною періодизацією із повторюваними 4-тижневими мезоциклами (три тижні наростання навантаження та один тиждень розвантаження). Така модель дозволяла поєднувати достатній обсяг специфічної роботи у змагальних рухах із плановим зняттям надлишкової втоми та збереженням технічної якості в процесі інтенсифікації. У межах макроциклу послідовно реалізовувалися етапи акумуляції (накопичення якісного обсягу та стабілізація техніки), інтенсифікації (зростання частки важких підходів і зниження повторного режиму), реалізації (вихід на пікові інтенсивності при зменшенні «зайвого» обсягу), а також блоки закріплення й передконтрольної підготовки. Загальні рамки зміни інтенсивності та повторного режиму наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

**Структура експериментальної програми та цільові зони
навантаження**

Етап (тижні)	Переважає спрямованість	Інтенсивність у змагальних вправах, % 1ПМ	Повторення у підході (переважно)	Пріоритет
Акумуляція (1–8 тиж.)	обсяг + технічна стабільність	60–75%	5–8	якість підйомів, контроль амплітуди, стійкість пози
Інтенсифікація (9–16 тиж.)	розвиток сили через важчі підходи	75–88%	3–5	стабілізація техніки під більшими вагами, подолання слабких фаз
Реалізація (17–20 тиж.)	пікова сила, підведення	88–95%	1–3	специфічна готовність до максимальних спроб, зниження «зайвого» обсягу

Закріплення/корекція (21–24 тиж.)	стабілізація та корекція	70–85%	2–6	вирівнювання слабких ланок, контроль відновлення
Передконтрольний блок (25–27 тиж.)	taper без втрати готовності	85–90%	1–3	підтримка інтенсивності при зменшенні обсягу
Контроль (28 тиж.)	підсумкові тести	1ПМ і 70% 1ПМ	–	стандартизована фіксація результатів

Побудова тижневого мікроциклу передбачала такий розподіл навантаження, щоб кожна змагальна вправа мала щонайменше один провідний силовий вплив на тиждень, а частота відтворення рухів була достатньою для формування технічної надійності, але не спричиняла надмірного накопичення втоми. Практична логіка полягала в тому, що присідання та станова тяга виконувалися переважно один раз на тиждень у домінантній силовій сесії (за потреби доповнювалися полегшеними варіаціями в допоміжній частині), тоді як жим лежачи реалізовували двічі на тиждень (об'ємно-технічне заняття та інтенсивне заняття), що відповідає особливостям відновлення і значущості жиму в сумі триборства. Типову модель тижневого розподілу представлено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Типова модель тижневого мікроциклу для експериментальної групи

День	Основний акцент	Провідна вправа	Планова інтенсивність	Типовий обсяг	Коментар щодо індивідуалізації
1	«Важкий низ»	Присідання	75–88%	4–6×3–5	зниження % при порушенні глибини/пози, техніка пріоритетна
2	Обсяг + техніка верху	Жим лежачи	60–75%	4–6×5–8	контроль траєкторії, пауза/темп за потреби
3	«Важка тяга»	Станова тяга	75–90%	3–5×2–5	обмеження обсягу при ознаках

					перевтоми попереку/зриві старту
4	Інтенсивність верху + допоміжні	Жим лежачи (важче) + варіант присідання	80–92% (жим) + 60–70% (вар.)	3–5×2–4 + 3–4×5– 6	важкість жиму дозується індивідуально; варіант присіду – техніка/обсяг

Допоміжні вправи в методиці застосовувалися не як «додаткове навантаження заради обсягу», а як інструмент адресного впливу на слабкі ланки в змагальних рухах і підвищення технічної надійності під навантаженням. Їхній добір спирався на аналіз типових критичних фаз у кожній вправі (нижня точка й вихід із «ями» у присіданні; відрив штанги від грудей і «дожим» у жимі лежачи; стабільність старту та фіксація у верхній фазі в становій тязі), а також на урахування індивідуальних проявів втоми й чутливих зон опорно-рухового апарату. При цьому обсяг допоміжної роботи дозували так, щоб у пікові тижні вона не знижувала якість виконання основних підходів у змагальних вправах, а в розвантажувальні тижні виконувалася у полегшеному режимі з акцентом на техніку, мобільність і відновлення.

У присіданні зі штангою на плечах допоміжний блок спрямовувався переважно на формування стійкої пози корпусу, контроль глибини та механіки «виходу з нижньої точки». Для цього застосовували варіанти присідань із паузою в нижній позиції та темповим опусканням, що підвищувало керованість руху й зменшувало ризик технічних помилок на тлі втоми. У відсотковому дозуванні такі варіанти виконувалися переважно в зоні 60–70% від 1ПМ у присіданні, у режимі 3–4 підходи по 5–6 повторень, із чітким акцентом на однаковість амплітуди, стабільність колінної траєкторії та нейтральне положення хребта. Додатково включали вправи на задню поверхню стегна та сідничні м'язи (зокрема румунську тягу, згинання ніг у тренажері, міст/хіп-траст), оскільки контроль «заднього ланцюга» є значущим для ефективного розгинання в кульшових суглобах і стабілізації таза у силових

фазах присідання. У пікові тижні обсяг допоміжної роботи зменшували, переводячи її у підтримувальний режим (2–3 підходи помірної інтенсивності) без доведення до вираженого локального виснаження.

У жимі лежачи допоміжні вправи добиралися таким чином, щоб підсилити стабілізацію плечового пояса, роботу трицепса й м'язів верхньої частини спини, що безпосередньо визначає контроль траєкторії та якість «дожиму». Для корекції проблем у стартовій фазі (відрив штанги від грудей) застосовували паузні жими та варіанти з контрольованим опусканням; для підсилення завершальної фази – жими з помірно звуженим хватом у безпечному діапазоні, а також вправи, спрямовані на розвиток сили трицепса. У відсотковому програмуванні паузний жим або жим з темпом реалізовували переважно в зоні 65–75% від 1ПМ у режимі 4–5 підходів по 4–6 повторень, тоді як робота, спрямована на м'язи-стабілізатори, могла виконуватися в помірніших навантаженнях із більшим повторним режимом (8–12 повторень), але без втрати контролю техніки. Принципово важливим методичним положенням було збереження вимог до стабільної пози лопаток, передбачуваної траєкторії штанги та відсутності компенсаторних рухів плечового поясу, оскільки саме ці компоненти істотно впливають на повторюваність результату на високих інтенсивностях.

У становій тязі допоміжний блок спрямовували на стабільність стартової позиції, координацію розгинання в кульшових суглобах і контроль положення спини під навантаженням. Для цього використовували варіанти тяги з паузою на старті або в зоні колін (для підсилення контролю пози та траєкторії), а також румунську тягу й інші вправи на м'язи спини та заднього ланцюга. Типове дозування варіативних тяг становило 60–75% від 1ПМ у тязі в режимі 3–4 підходи по 4–6 повторень; при цьому методичний акцент робили на повторюваності стартового положення, жорсткості корпусу та мінімізації різких технічних провалів, які можуть виступати маркерами небезпечного накопичення втоми. З огляду на високу «вартість» тяги щодо системної втоми, допоміжний обсяг у тягнучих вправах дозували особливо обережно: у тижнях

з високою інтенсивністю у змагальній тязі пріоритетним було збереження якості основних підходів, а допоміжні засоби виконувалися переважно в підтримувальному режимі.

Окремий пласт допоміжної підготовки становили вправи для стабілізації корпусу та профілактики перевантажень, які інтегрувалися у всі мікроцикли незалежно від етапу періодизації. До таких засобів належали ізометричні та динамічні вправи для м'язів «кора», стабілізаторів таза, а також елементи мобільності кульшових і гомілковостопних суглобів, плечового пояса та грудного відділу хребта. У методичному сенсі ці вправи виконували дві функції: підтримували здатність спортсмена зберігати раціональну позицію в ключових фазах підйому та сприяли зниженню ризику перенапруження в уразливих зонах у періоди інтенсифікації.

Для демонстрації керованості програми важливим було відображення не лише відсоткових зон інтенсивності, а й динаміки тижневого обсягу. З цією метою застосовували індекс відносного тижневого обсягу (%), де за 100% умовно приймався обсяг першого навантажувального тижня (сукупність технічно якісних підйомів у трьох змагальних вправах). Надалі обсяг нарощувався хвилеподібно (до 110–125%) та планово знижувався у розвантажувальні тижні (до 55–70%). Узагальнений план динаміки інтенсивності (основні підходи тижня) та індексу відносного обсягу протягом усього 28-тижневого формувального періоду подано в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

План динаміки інтенсивності у змагальних вправах (основні підходи) та індексу тижневого обсягу

Тиждень	Присідання (основні підходи)	Жим лежачи (важкий день)	Станова тяга (основні підходи)	Тип тижня	Індекс тижневого обсягу, %
1	5×5 /70%	5×5 /70%	4×5 /70%	навантажувальний	100
2	5×5 /72,5%	5×5 /72,5%	4×5 /72,5%	навантажувальний	110
3	5×4 /75%	5×4 /75%	5×4 /75%	навантажувальний	120
4	3×5 /60–65%	3×5 /60–65%	3×4 /60–65%	розвантаження	65
5	5×4 /75%	6×4 /75%	4×4 /75%	навантажувальний	105

6	6×4 /77,5%	6×4 /77,5%	5×4 /77,5%	навантажувальний	115
7	5×3 /80%	6×3 /80%	5×3 /80%	навантажувальний	125
8	3×4 /65–70%	3×4 /65–70%	3×3 /65–70%	розвантаження	60
9	6×3 /82,5%	5×3 /82,5%	5×3 /82,5%	навантажувальний	105
10	5×3 /85%	5×3 /85%	5×3 /85%	навантажувальний	112
11	5×2 /87,5%	6×2 /87,5%	4×2 /87,5%	навантажувальний	118
12	3×3 /70%	3×3 /70%	3×2 /70%	розвантаження	65
13	5×2 /85%	5×2 /85%	4×2 /85%	навантажувальний	100
14	6×2 /87,5%	6×2 /87,5%	4×2 /87,5%	навантажувальний	105
15	5×1 /90%	6×1 /90%	4×1 /90%	навантажувальний	110
16	3×2 /70–75%	3×2 /70–75%	3×2 /70–75%	розвантаження	60
17	4×1 /90%	4×1 /90%	3×1 /90%	навантажувальний	95
18	3×1 /92,5%	3×1 /92,5%	2×1 /92,5%	навантажувальний	90
19	2×1 /95%	2×1 /95%	2×1 /95%	навантажувальний (піковий)	85
20	3×2 /70%	3×2 /70%	3×2 /70%	Розвантаження / підведення	55
21	5×3 /80%	5×3 /80%	4×3 /80%	навантажувальний	100
22	5×3 /82,5%	5×3 /82,5%	4×3 /82,5%	навантажувальний	108
23	4×2 /85%	4×2 /85%	4×2 /85%	навантажувальний	112
24	3×3 /70%	3×3 /70%	3×2 /70%	розвантаження	65
25	4×2 /85%	4×2 /85%	3×2 /85%	навантажувальний	90
26	3×2 /87,5%	3×2 /87,5%	3×2 /87,5%	навантажувальний	80
27	3×1 /90%	3×1 /90%	2×1 /90%	tapег (зниження обсягу)	70
28	контроль	контроль	контроль	підсумкові тести	–

Подана динаміка розглядалася як нормативна рамка програми, у межах якої здійснювалася індивідуальна корекція навантаження. Якщо під час виконання планових підходів фіксувалися ознаки накопичення втоми (нестабільність техніки, погіршення контролю амплітуди, суттєве зниження якості повторень, виражене суб'єктивне виснаження або больові прояви), пріоритет надавався збереженню технічно якісного руху та безпечності. У таких випадках інтенсивність у конкретній вправі знижувалася в межах 2,5–10% із паралельним скороченням кількості підходів або переходом до полегшеного режиму на поточному тижні, що дозволяло зберегти загальну логіку мезоциклу й не порушувати прогресію на наступних етапах.

Таким чином експериментальна методика в межах формувального етапу

поєднувала відсоткове програмування навантаження від індивідуального 1ПМ, хвилеподібну періодизацію із плановими розвантаженнями, раціональний розподіл провідних впливів у тижні та адресну допоміжну підготовку, підпорядковану завданням технічної надійності й профілактики перевантажень. Сукупність зазначених положень забезпечувала методичні передумови для зростання показників максимальної сили (1ПМ) і спеціальної силової працездатності (70% від 1ПМ) у спортсменів експериментальної групи за умови збереження функціональної стійкості та безпечності тренувального процесу.

2.4. Аналіз і обговорення результатів дослідження ефективності методики розвитку сили у пауерліфтингу спортсменів 18–23 років з урахуванням індивідуальних особливостей

З метою комплексної оцінки ефективності експериментальної методики, окрім педагогічного тестування силових показників, було проведено опитування спортсменів щодо суб'єктивного функціонального стану до та після формувального етапу експерименту. В опитуванні взяли участь 24 спортсмени віком 18–23 роки (12 осіб контрольної групи та 12 осіб експериментальної групи). Опитування включало оцінювання за 10-бальною шкалою рівня втоми після тренування, якості сну, відновлення між тренуваннями, а також вираженості болю (дискомфорту) в попереку, колінних суглобах і плечовому поясі. Для інтерпретації результатів враховували напрям шкал: для показників «якість сну» та «відновлення» позитивною є тенденція до зростання, тоді як для «втоми» і «болю (дискомфорту)» – до зниження. Узагальнені дані наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Суб'єктивні оцінки функціонального стану спортсменів контрольної та експериментальної груп до та після експерименту

Показник	КГ до, бали	КГ після, бали	%	ЕГ до, бали	ЕГ після, бали	%
----------	----------------	-------------------	---	----------------	-------------------	---

Втома після тренування	6,9	6,6	4,3	7,3	5,5	24,7
Якість сну	6,0	6,6	10,0	6,3	7,3	15,9
Відновлення між тренуваннями	5,2	6,0	15,4	5,3	6,8	28,3
Біль/дискомфорт у попереку	4,1	3,8	7,3	3,8	3,0	21,1
Біль/дискомфорт у колінних суглобах	3,4	2,9	14,7	3,0	2,3	23,3
Біль/дискомфорт у плечовому поясі	3,5	3,1	8,8	3,5	2,5	28,6

Примітка. % – відносна зміна показника після експерименту порівняно з вихідним рівнем

Як видно з таблиці 2.4, у контрольній групі зміни за більшістю параметрів мали помірний характер. Рівень втоми після тренування знизився з 6,9 до 6,6 бали, що відповідає покращенню на 4,3%. Якість сну підвищилася з 6,0 до 6,6 бали (+10,0%), а відновлення між тренуваннями з 5,2 до 6,0 бали (+15,4%). Показники дискомфорту також мали тенденцію до зменшення, однак без різких зрушень: у попереку з 4,1 до 3,8 бали (7,3%), у колінних суглобах з 3,4 до 2,9 бали (14,7%), у плечовому поясі з 3,5 до 3,1 бали (8,8%). У цілому це свідчить про певне покращення самопочуття та відновлення на тлі традиційного тренувального процесу, але без вираженого зниження посттренувальної втоми (див. рис. 2.1).

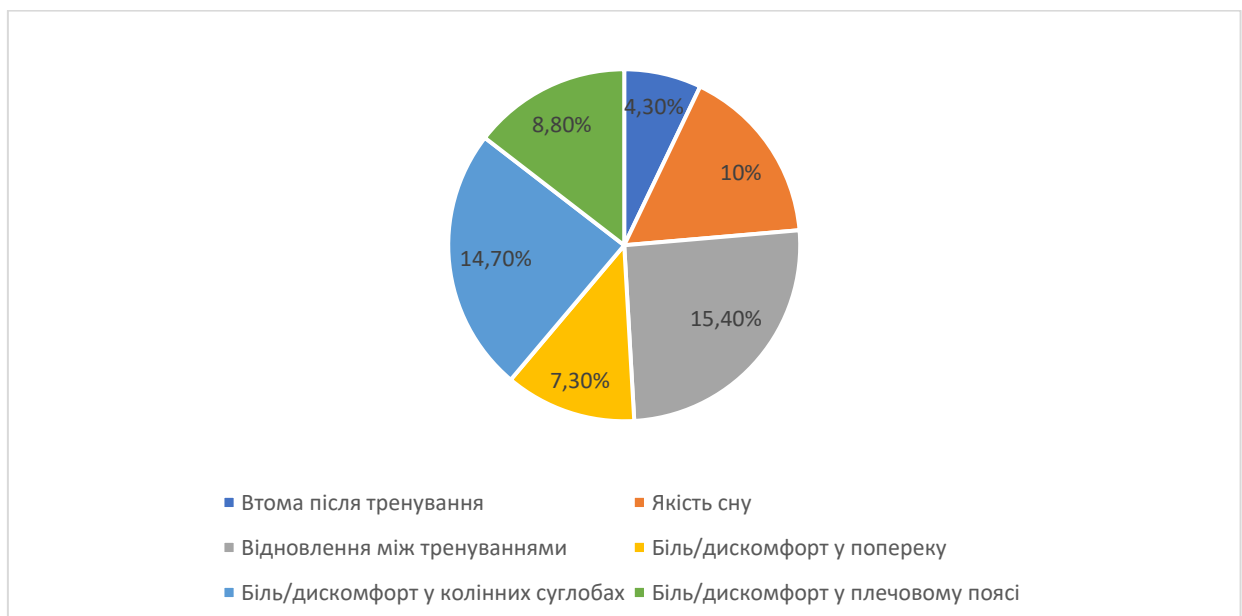


Рис. 2.1. Динаміка суб'єктивних показників функціонального стану спортсменів контрольної групи за період експерименту

Натомість у експериментальній групі позитивні зміни були суттєво більш вираженими, що відображає перевагу запропонованої методики з позицій переносимості навантаження та якості відновлення (див. рис. 2.2). Зокрема, втома після тренування зменшилася з 7,3 до 5,5 бали (покращення на 24,7%), тобто темп позитивних змін у ЕГ був значно вищим, ніж у КГ. Якість сну зросла з 6,3 до 7,3 бали (15,9%), а відновлення між тренуваннями з 5,3 до 6,8 бали (28,3%), що вказує на кращу відновлюваність спортсменів в умовах експериментальної програми. Динаміка больових (дискомфортних) проявів також підтверджує більшу «гігієнічність» тренувального впливу в ЕГ: дискомфорт у попереку знизився з 3,8 до 3,0 балів (21,1%), у колінних суглобах з 3,0 до 2,3 бали (23,3%), у плечовому поясі з 3,5 до 2,5 бали (28,6%). Найбільші відносні покращення в ЕГ зафіксовано саме у показниках, які безпосередньо відображають профілактику перевантаження та якість відновлення.

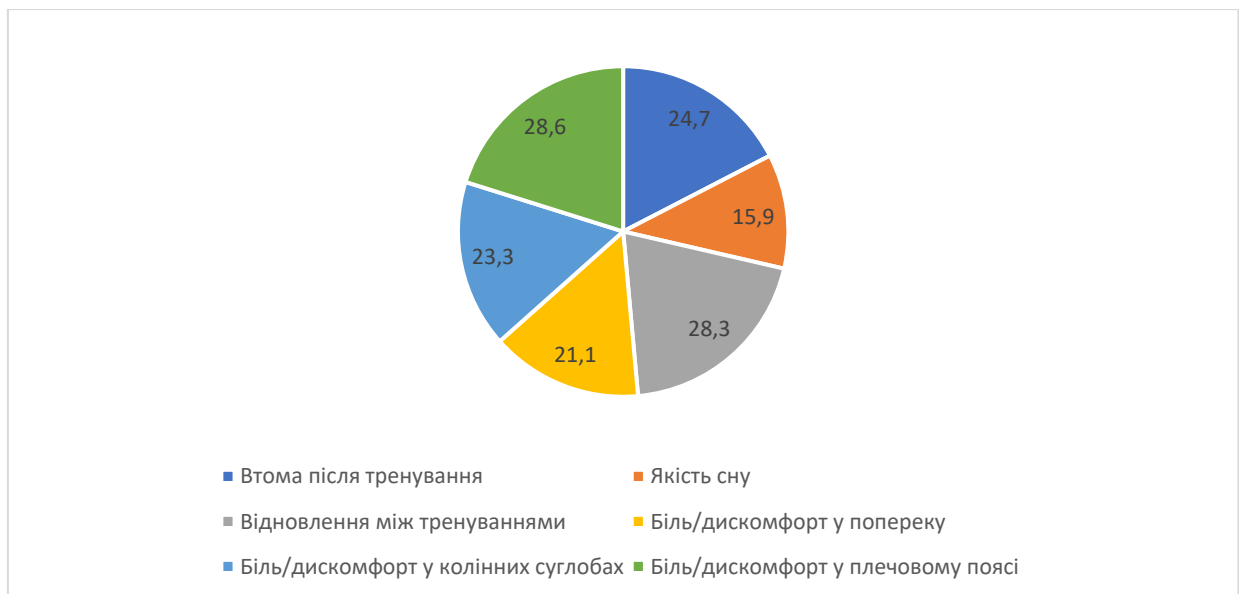


Рис. 2.2. Динаміка суб'єктивних показників функціонального стану спортсменів експериментальної групи за період експерименту

Порівняльний аналіз відсоткових змін підтверджує, що експериментальна методика забезпечила більш сприятливу динаміку за всіма показниками (див. рис. 2.3): перевага ЕГ над КГ за зниженням втоми становить 24,7% проти 4,3%, за покращенням якості сну 15,9% проти 10,0%, за

відновленням між тренуваннями 28,3% проти 15,4%. Для показників дискомфорту розрив також є суттєвим: поперек 21,1% проти 7,3%, коліна +23,3% проти 14,7%, плечовий пояс 28,6% проти 8,8%.

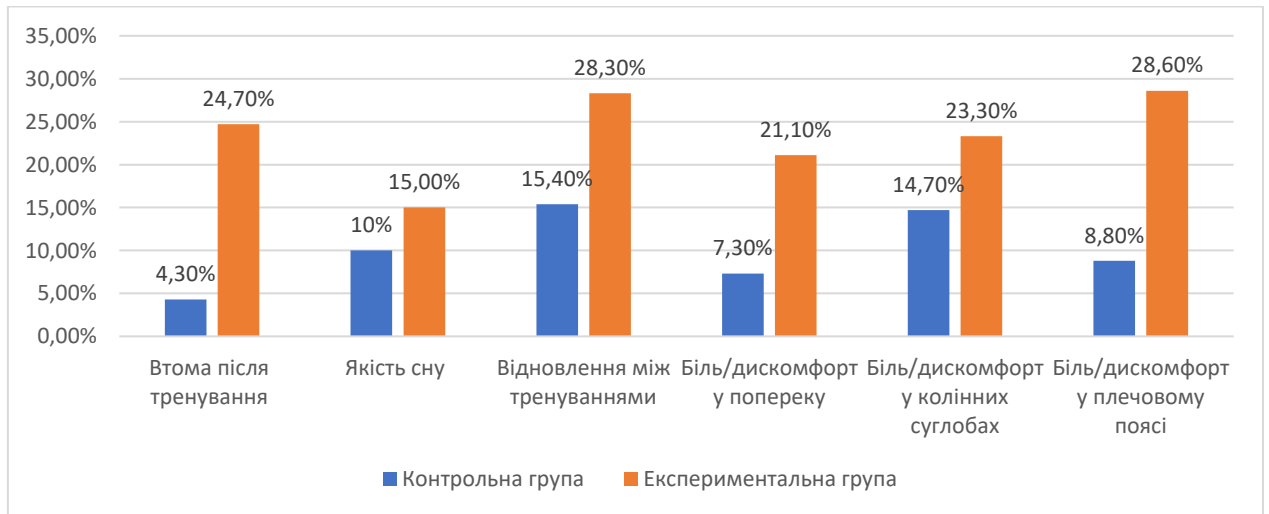


Рис. 2.3. Порівняння відносних змін суб'єктивних показників функціонального стану спортсменів контрольної та експериментальної груп за період експерименту

Отже, результати опитування свідчать про більш сприятливу динаміку суб'єктивного функціонального стану у спортсменів експериментальної групи, що підтверджує доцільність експериментальної методики з позицій керованості навантаження, відновлення та профілактики перевантажень.

Після аналізу результатів опитування щодо суб'єктивного функціонального стану наступним кроком стало педагогічне тестування, спрямоване на об'єктивну оцінку вихідного рівня силової підготовленості спортсменів та подальше зіставлення змін під впливом експериментальної методики. Первинні вимірювання дали змогу зафіксувати стартові показники максимальної сили та спеціальної силової працездатності у контрольній й експериментальній групах, що є необхідною умовою коректного порівняння динаміки результатів у процесі формувального етапу. Контрольні випробування проводили за стандартизованою процедурою у вправах, що безпосередньо відображають специфіку пауерліфтингу, із забезпеченням однакових умов виконання та відпочинку. Отримані дані було систематизовано й статистично опрацьовано для підвищення достовірності

висновків та обґрунтування міжгрупових порівнянь.

Порівняльні результати первинного педагогічного тестування силових показників спортсменів 18–23 років у КГ та ЕГ подано в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Порівняльна характеристика силових показників спортсменів контрольної та експериментальної груп до експерименту

Тест	Контрольна група $\bar{x} \pm m$	Експериментальна група $\bar{x} \pm m$	t	p
Присідання, 1ПМ (кг)	185,8±3,1	190,0±2,7	1,02	p>0,05
Жим лежачи, 1ПМ (кг)	122,5±2,1	125,8±1,8	1,20	p>0,05
Станова тяга, 1ПМ (кг)	209,6±3,5	215,0±3,4	1,10	p>0,05
Сума триборства, 1ПМ (кг)	517,9±8,5	530,8±7,6	1,14	p>0,05

Аналіз наведених даних засвідчив вихідну співставність груп за всіма показниками: у присіданні (185,8±3,1 кг у КГ та 190,0±2,7 кг у ЕГ; t=1,02; p>0,05), у жимі лежачи (122,5±2,1 кг і 125,8±1,8 кг відповідно; t=1,20; p>0,05), у становій тязі (209,6±3,5 кг і 215,0±3,4 кг; t=1,10; p>0,05), а також за сумою триборства (517,9±8,5 кг у КГ проти 530,8±7,6 кг у ЕГ; t=1,14; p>0,05). Отже, статистично значущих міжгрупових відмінностей до початку формувального етапу не встановлено (p>0,05), що наочно відображено на рис. 2.4 і підтверджує однорідність вибірок та методичну коректність подальших зіставлень.

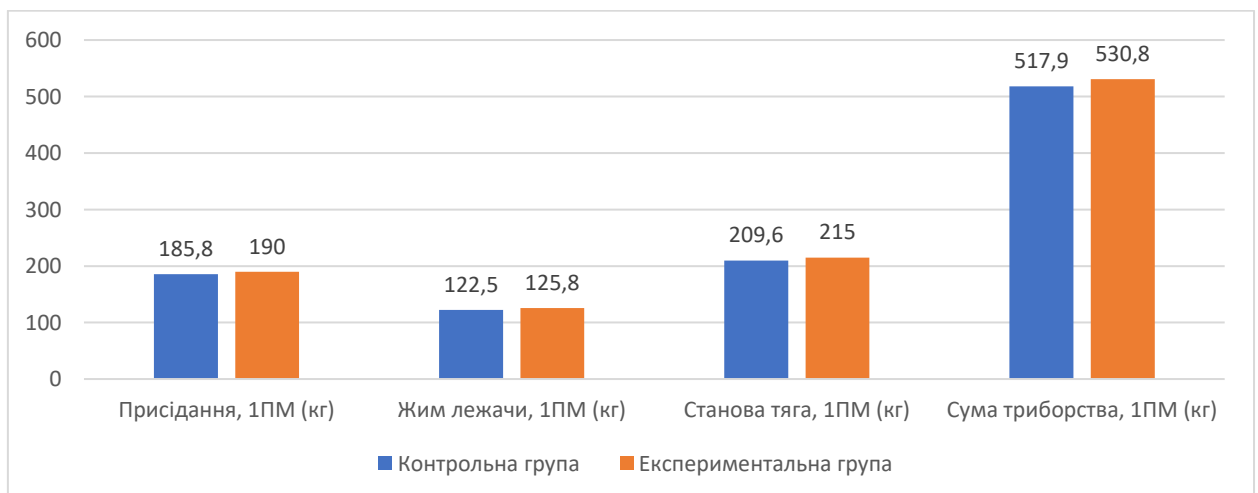


Рис. 2.4. Порівняльна характеристика силових показників спортсменів контрольної та експериментальної груп до експерименту

Поряд із визначенням максимальної сили (1ПМ) було оцінено спеціальну силову працездатність, яку визначали за максимальною кількістю технічно коректних повторень із навантаженням 70% від індивідуального 1ПМ у присіданні, жимі лежачи та становій тязі (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

Порівняльна характеристика показників спеціальної силової працездатності спортсменів контрольної та експериментальної груп до експерименту

Тест	Контрольна група $\bar{x} \pm m$	Експериментальна група $\bar{x} \pm m$	t	p
Присідання 70% 1ПМ, повт.	9,92±0,23	9,92±0,19	0,00	p>0,05
Жим лежачи 70% 1ПМ, повт.	10,25±0,22	10,50±0,19	0,86	p>0,05
Станова тяга 70% 1ПМ, повт.	8,00±0,21	8,00±0,17	0,00	p>0,05

Отримані результати також підтвердили вихідну однорідність груп: у присіданні (9,92±0,23 повт. у КГ та 9,92±0,19 повт. у ЕГ; t=0,00; p>0,05), у жимі лежачи (10,25±0,22 повт. і 10,50±0,19 повт.; t=0,86; p>0,05), у становій тязі (8,00±0,21 повт. у КГ та 8,00±0,17 повт. у ЕГ; t=0,00; p>0,05). Таким чином, до початку експерименту контрольна й експериментальна групи не відрізнялися за рівнем спеціальної силової працездатності (p>0,05), що відображено на рис. 2.5.

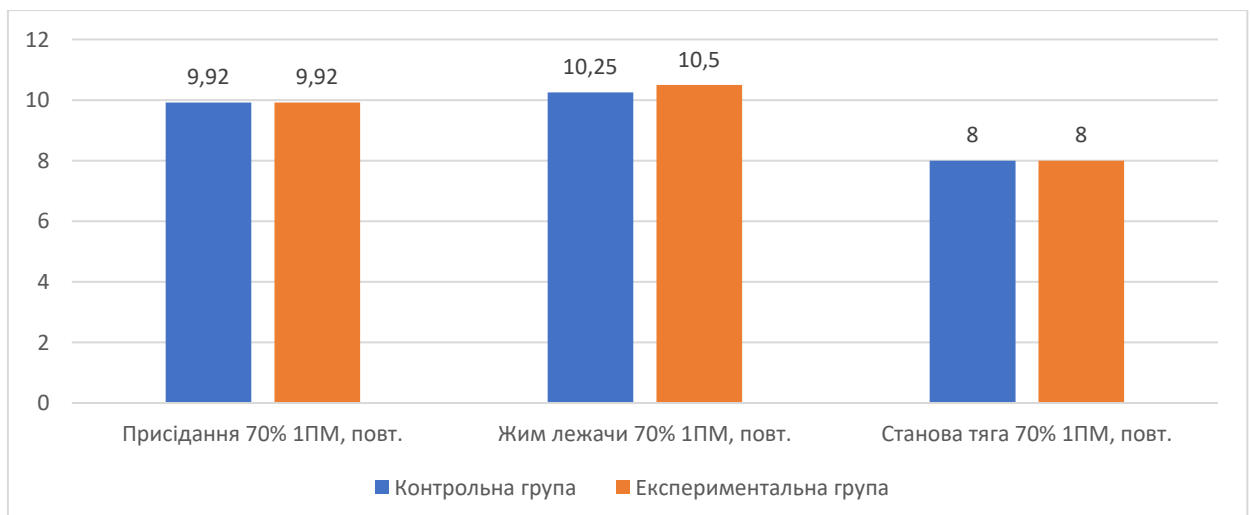


Рис.2.5. Порівняльна характеристика показників спеціальної силової працездатності спортсменів контрольної та експериментальної груп до експерименту

Після завершення первинного педагогічного тестування та підтвердження вихідної співставності контрольної й експериментальної груп було розпочато формувальний етап педагогічного експерименту. Упродовж цього періоду спортсмени контрольної групи продовжували тренувальний процес за традиційною програмою відділення пауерліфтингу, тоді як учасники експериментальної групи виконували заняття відповідно до розробленої експериментальної методики розвитку сили в пауерліфтингу для спортсменів 18–23 років з урахуванням їхніх індивідуальних особливостей.

Після завершення формувального етапу було проведено повторне тестування за ідентичною стандартизованою процедурою, що застосовувалася на початку експерименту. Це дало змогу об'єктивно оцінити динаміку змін силових показників та спеціальної силової працездатності у межах кожної групи та здійснити міжгрупове зіставлення ефектів тренувальних програм. Результати підсумкового педагогічного тестування та їх порівняльний аналіз подано в наступних таблицях підрозділу.

Таблиця 2.7

Порівняльна характеристика силових показників спортсменів контрольної групи до та після експерименту

Тест	До експерименту, $\bar{x} \pm m$	Після експерименту, $\bar{x} \pm m$	%	t	p
Присідання, 1ПМ (кг)	185,8±3,1	196,0±3,0	6%	13,05	p<0,05
Жим лежачи, 1ПМ (кг)	122,5±2,1	127,9±2,0	4%	19,28	p<0,05
Станова тяга, 1ПМ (кг)	209,6±3,5	220,4±3,3	5%	23,05	p<0,05
Сума триборства, 1ПМ (кг)	517,9±8,5	544,4±8,0	5%	27,96	p<0,05

За результатами підсумкового педагогічного тестування у контрольній групі було встановлено статистично значуще покращення силових показників в усіх змагальних вправах і за сумою триборства (табл. 2.7; p<0,05). Зокрема,

у присіданні середнє значення 1ПМ зросло з $185,8 \pm 3,1$ до $196,0 \pm 3,0$ кг, що відповідає приросту на 6% ($t=13,05$; $p<0,05$). У жимі лежачи показник підвищився з $122,5 \pm 2,1$ до $127,9 \pm 2,0$ кг (4%; $t=19,28$; $p<0,05$). Аналогічна позитивна динаміка зафіксована у становій тязі: з $209,6 \pm 3,5$ до $220,4 \pm 3,3$ кг (5%; $t=23,05$; $p<0,05$). Інтегральний показник (сума триборства) зріс з $517,9 \pm 8,5$ до $544,4 \pm 8,0$ кг, що становить 5% ($t=27,96$; $p<0,05$). Отже, навіть за умов традиційної програми тренування в КГ сформувався достовірний приріст максимальної сили, що відображає наявність тренувальної адаптації протягом формувального періоду (див. рис. 2.6).

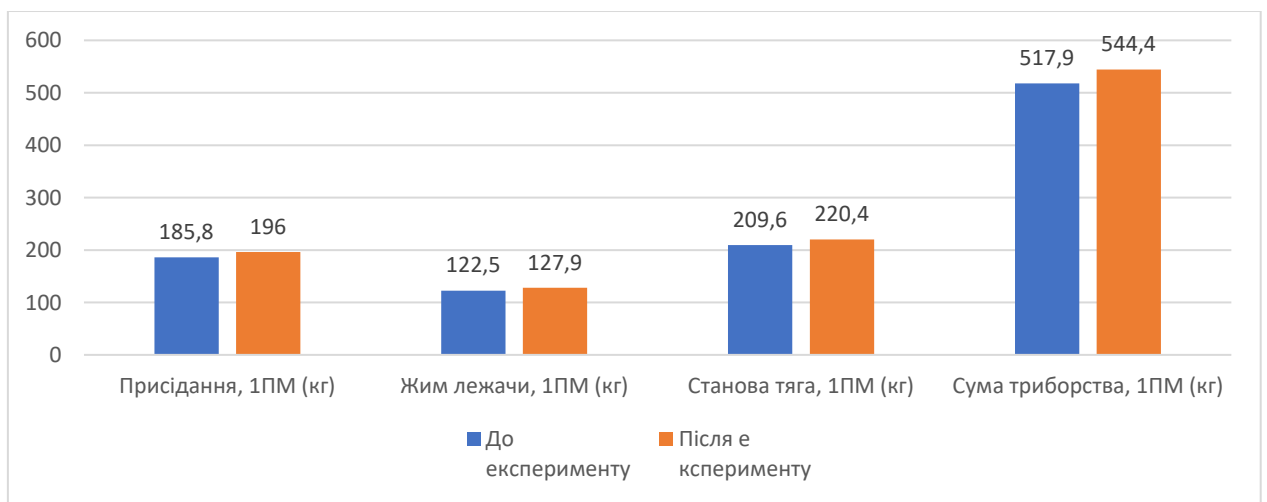


Рис. 2.6. Порівняльна характеристика силових показників спортсменів контрольної групи до та після експерименту

Таблиця 2.8

Порівняльна характеристика показників спеціальної силової працездатності спортсменів контрольної групи до та після експерименту

Тест	До експерименту, $\bar{x} \pm m$	Після експерименту, $\bar{x} \pm m$	%	t	p
Присідання 70% 1ПМ, повт.	$9,92 \pm 0,23$	$11,50 \pm 0,40$	16,0	6,92	$p < 0,05$
Жим лежачи 70% 1ПМ, повт.	$10,25 \pm 0,22$	$11,50 \pm 0,23$	12,2	9,57	$p < 0,05$
Станова тяга 70% 1ПМ, повт.	$8,00 \pm 0,21$	$9,42 \pm 0,15$	17,7	7,34	$p < 0,05$

Також було проаналізовано спеціальну силову працездатність у зоні 70%

від 1ПМ, яка характеризує здатність спортсменів виконувати значущий обсяг роботи субмаксимальної інтенсивності при збереженні технічно коректного виконання (табл. 2.8). У контрольній групі після експерименту також виявлено статистично значущі покращення за всіма тестами ($p < 0,05$). У присіданні кількість повторень зросла з $9,92 \pm 0,23$ до $11,50 \pm 0,40$ повт. ($16,0\%$; $t=6,92$; $p < 0,05$). У жимі лежачи показник підвищився з $10,25 \pm 0,22$ до $11,50 \pm 0,23$ повт. ($12,2\%$; $t=9,57$; $p < 0,05$). Найбільший відносний приріст зафіксовано у становій тязі: з $8,00 \pm 0,21$ до $9,42 \pm 0,15$ повт. ($17,7\%$; $t=7,34$; $p < 0,05$). Таким чином, зміни у КГ охоплюють як приріст максимальної сили, так і підвищення працездатності у субмаксимальних режимах, що є важливим для підтримання стабільності результатів у підготовчому процесі (див. рис. 2.7).

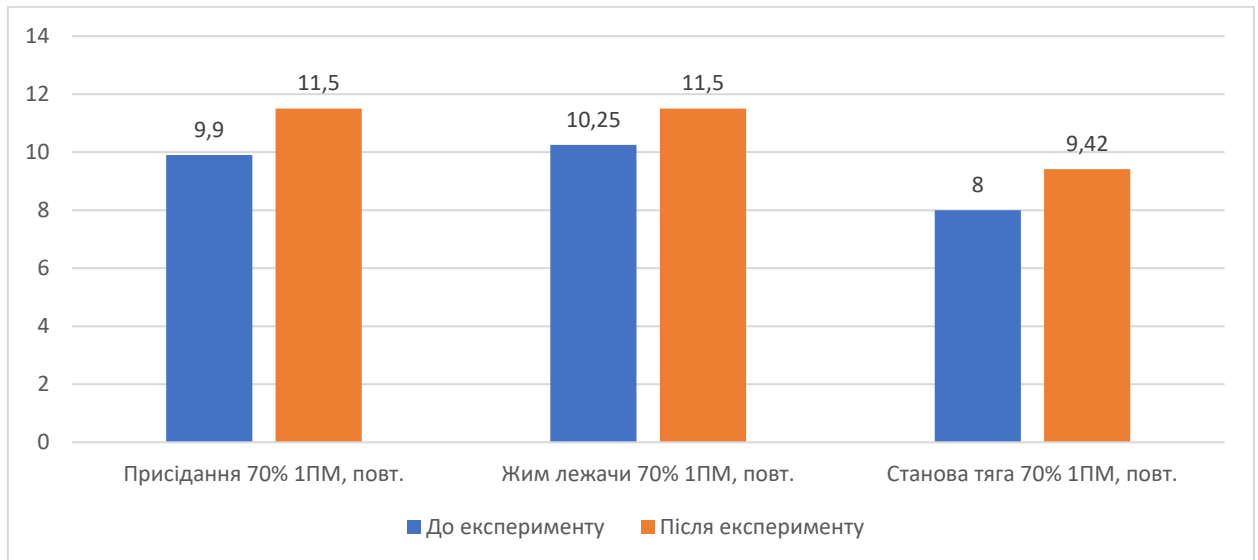


Рис. 2.7. Порівняльна характеристика показників спеціальної силової працездатності спортсменів контрольної групи до та після експерименту

Наступним етапом дослідження стало опрацювання результатів, отриманих в експериментальній групі. Відповідні дані подано у таблицях 2.9–2.10.

Таблиця 2.9

Порівняльна характеристика силових показників спортсменів експериментальної групи до та після експерименту

Тест	До експерименту,	Після експерименту,	%	t	p
------	------------------	---------------------	---	---	---

	$\bar{x} \pm m$	$\bar{x} \pm m$			
Присідання, 1ПМ (кг)	190,0±2,7	208,3±2,0	10%	18,53	p<0,05
Жим лежачи, 1ПМ (кг)	125,8±1,8	135,0±1,8	7%	19,50	p<0,05
Станова тяга, 1ПМ (кг)	215,0±3,4	234,4±2,7	9%	20,84	p<0,05
Сума триборства, 1ПМ (кг)	530,8±7,6	577,7±6,0	9%	26,47	p<0,05

За результатами підсумкового тестування в експериментальній групі встановлено статистично значуще зростання показників максимальної сили в усіх змагальних вправах і за сумою триборства (табл. 2.9; p<0,05). Зокрема, у присіданні середнє значення 1ПМ підвищилося з 190,0±2,7 до 208,3±2,0 кг, що відповідає приросту на 10% (t=18,53; p<0,05). У жимі лежачи показник зріс з 125,8±1,8 до 135,0±1,8 кг (7%; t=19,50; p<0,05). Аналогічна позитивна динаміка зафіксована у становій тязі: з 215,0±3,4 до 234,4±2,7 кг (9%; t=20,84; p<0,05). Інтегральний показник (сума триборства) збільшився з 530,8±7,6 до 577,7±6,0 кг, що становить 9% (t=26,47; p<0,05). Отже, у межах експериментальної програми отримано виражений приріст силових показників, що відображає ефективність запропонованого підходу до керованого дозування інтенсивності та обсягу в змагальних рухах (див. рис. 2.8).

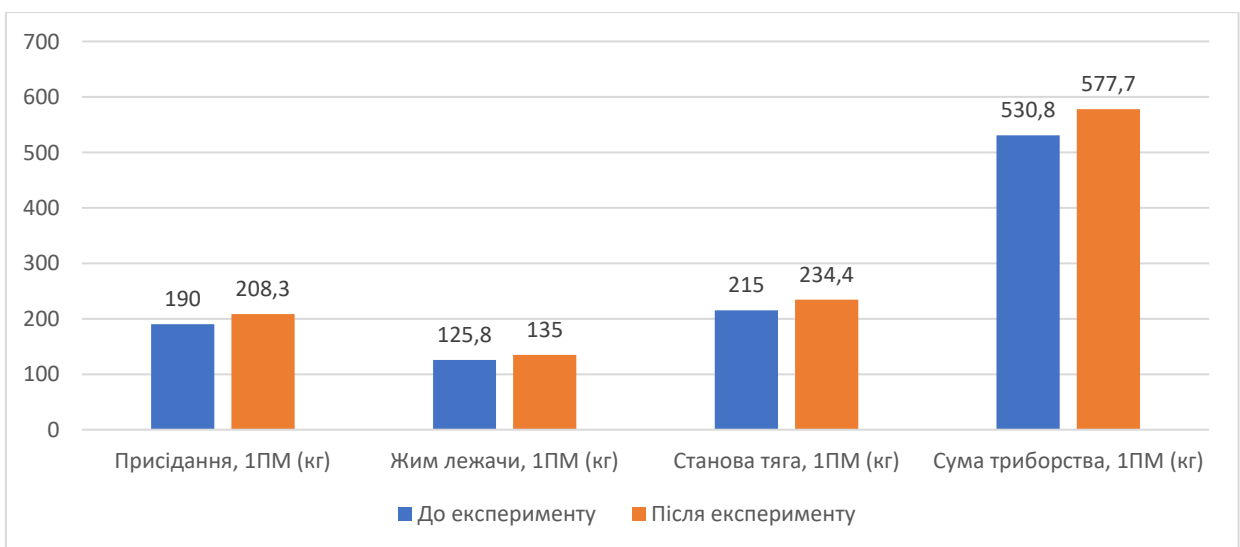


Рис. 2.8. Порівняльна характеристика силових показників

спортсменів експериментальної груп до та після експерименту

Таблиця 2.10

Порівняльна характеристика показників спеціальної силової працездатності спортсменів експериментальної групи до та після експерименту

Тест	До експерименту, $\bar{x} \pm m$	Після експерименту, $\bar{x} \pm m$	%	t	p
Присідання 70% 1ПМ, повт.	9,92±0,19	12,58±0,23	26,9	10,41	p<0,05
Жим лежачи 70% 1ПМ, повт.	10,50±0,19	13,00±0,28	23,8	10,86	p<0,05
Станова тяга 70% 1ПМ, повт.	8,00±0,17	10,58±0,31	32,3	11,29	p<0,05

Поряд із приростом максимальної сили, в експериментальній групі статистично значуще підвищилися показники спеціальної силової працездатності, оцінені за максимальною кількістю технічно коректних повторень із навантаженням 70% від індивідуального 1ПМ (табл. 2.10; p<0,05). У присіданні кількість повторень зросла з 9,92±0,19 до 12,58±0,23 повт., що відповідає приросту на 26,9% (t=10,41; p<0,05). У жимі лежачи показник підвищився з 10,50±0,19 до 13,00±0,28 повт. (23,8%; t=10,86; p<0,05). Найбільші відносні зміни зафіксовано у становій тязі: з 8,00±0,17 до 10,58±0,31 повт. (32,3%; t=11,29; p<0,05). Таким чином, експериментальна методика забезпечила не лише зростання «пікових» силових можливостей, а й суттєве покращення працездатності в субмаксимальному режимі, що має важливе прикладне значення для переносимості тренувальних навантажень і стабільності результатів упродовж мікро- та мезоциклів (див. рис. 2.9).

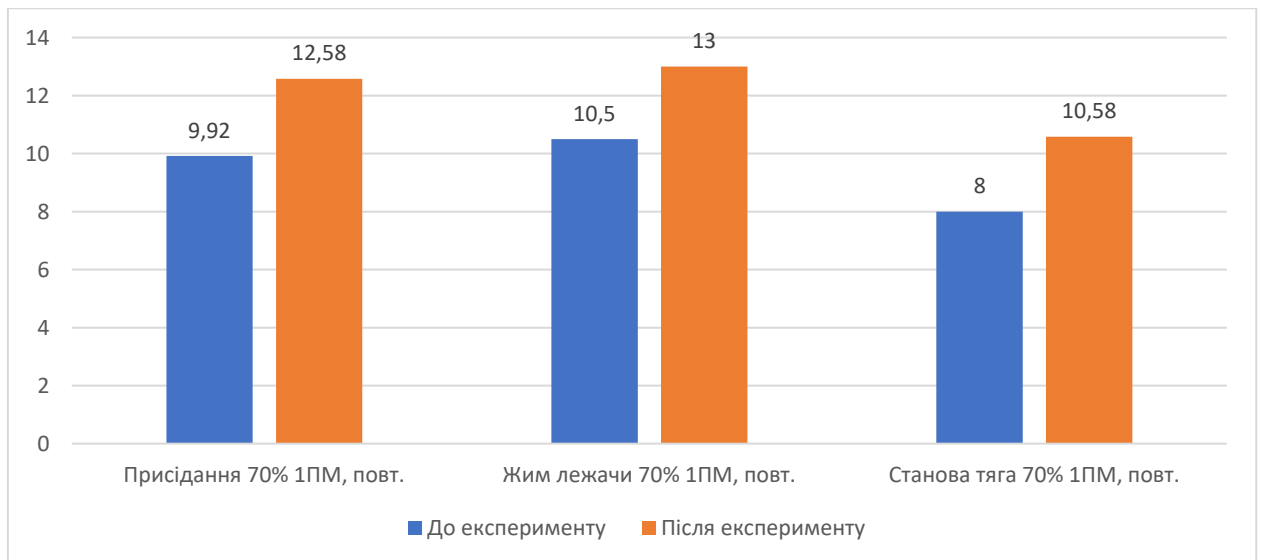


Рис. 2.9. Порівняльна характеристика показників спеціальної силової працездатності спортсменів експериментальної групи до та після експерименту

Для перевірки результативності розробленої експериментальної методики розвитку сили в пауерліфтингу для спортсменів 18–23 років з урахуванням їхніх індивідуальних особливостей було здійснено порівняльний аналіз динаміки змін показників у контрольній та експериментальній групах. Оцінювання ґрунтувалося на зіставленні результатів первинного та підсумкового педагогічного тестування. Узагальнені результати статистичної обробки (середні значення, похибка середнього, відсоток приросту та критерій Стьюдента) подано в таблицях 2.11 – 2.12, що дозволяє об’єктивно охарактеризувати ефект тренувальних програм і встановити переваги запропонованого програмування навантаження порівняно з традиційним підходом.

Таблиця 2.11

Порівняльна характеристика силових показників спортсменів контрольної та експериментальної групи до та після експерименту

Тестування	КГ	Різниця у %	ЕГ	Різниця у %	t	p
Присідання, 1ПМ (кг)	185,8±3,1 ↓ 196,0±3,0	6%	190,0±2,7 ↓ 208,3±2,0	10%	6,44	p<0,05
Жим лежачи,	122,5±2,1 ↓	4%	125,8±1,8 ↓	7%	6,85	p<0,05

1ПМ (кг)	127,9±2,0		135,0±1,8			
Станова тяга, 1ПМ (кг)	209,6±3,5 ↓ 220,4±3,3	5%	215,0±3,4 ↓ 234,4±2,7	9%	8,20	p<0,05
Сума триборства, 1ПМ (кг)	517,9±8,5 ↓ 544,4±8,0	5%	530,8±7,6 ↓ 577,7±6,0	9%	10,17	p<0,05

За силовими показниками позитивна динаміка встановлена в обох групах, однак величина приростів у спортсменів ЕГ була статистично значущо більшою ($p<0,05$). Зокрема, у присіданні приріст у КГ становив 6% ($185,8\pm3,1 \rightarrow 196,0\pm3,0$ кг), тоді як у ЕГ 10% ($190,0\pm2,7 \rightarrow 208,3\pm2,0$ кг); міжгрупова різниця приростів є достовірною ($t=6,44$; $p<0,05$). Аналогічно, у жимі лежачи приріст у КГ склав 4%, у ЕГ 7%, що також підтверджено статистично ($t=6,85$; $p<0,05$). У становій тязі показники зросли на 5% у КГ та на 9% у ЕГ, при цьому різниця між групами є значущою ($t=8,20$; $p<0,05$).

Найбільш інформативним інтегральним показником є сума триборства, яка відображає сукупний результат у змагальних вправах. У КГ її приріст становив 5% ($517,9\pm8,5 \rightarrow 544,4\pm8,0$ кг), тоді як у ЕГ 9% ($530,8\pm7,6 \rightarrow 577,7\pm6,0$ кг). Виявлена перевага експериментальної методики є статистично значущою ($t=10,17$; $p<0,05$), що вказує на більш виражене зростання максимальних силових можливостей за умов програмування навантаження з урахуванням індивідуальних особливостей (див. рис. 2.10).

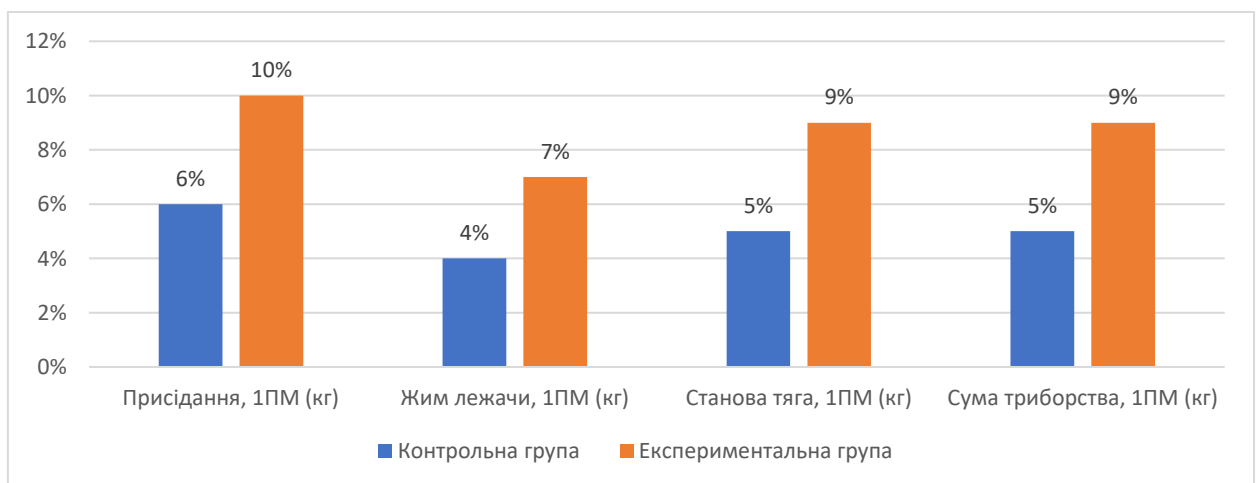


Рис. 2.10. Порівняльна характеристика силових показників спортсменів контрольної та експериментальної групи до та після експерименту

Таблиця 2.12

Порівняльна характеристика показників спеціальної силової працездатності спортсменів контрольної та експериментальної групи до та після експеримент

Тестування	КГ	Різниця у %	ЕГ	Різниця у %	t	p
Присідання 70% 1ПМ, повт.	9,92±0,23 ↓ 11,50±0,40	16,0%	9,92±0,19 ↓ 12,58±0,23	26,9%	6,50	p<0,05
Жим лежачи 70% 1ПМ, повт.	10,25±0,22 ↓ 11,50±0,23	12,2%	10,50±0,19 ↓ 13,00±0,28	23,8%	6,51	p<0,05
Станова тяга 70% 1ПМ, повт.	8,00±0,21 ↓ 9,42±0,15	17,7%	8,00±0,17 ↓ 10,58±0,31	32,3%	6,92	p<0,05

Окремо оцінювали спеціальну силову працездатність у режимі 70% від 1ПМ, що характеризує здатність спортсменів виконувати більший обсяг роботи субмаксимальної інтенсивності при збереженні технічно коректної техніки. Як свідчать дані табл. 2.12, прирости у ЕГ були помітно вищими, ніж у КГ, і ця різниця є достовірною в усіх тестах ($p<0,05$).

Так, у присіданні кількість повторень у КГ зросла на 16,0% ($9,92\pm 0,23 \rightarrow 11,50\pm 0,40$ повт.), тоді як у ЕГ на 26,9% ($9,92\pm 0,19 \rightarrow 12,58\pm 0,23$ повт.); міжгрупова різниця приростів статистично значуща ($t=6,50$; $p<0,05$). У жимі лежачи приріст у КГ становив 12,2%, у ЕГ 23,8% ($t=6,51$; $p<0,05$). Найбільший розрив зафіксовано у становій тязі: 17,7% у КГ проти 32,3% у ЕГ ($t=6,92$; $p<0,05$). Отже, експериментальна методика забезпечила не тільки підвищення сили, але й більш виражене зростання силової витривалості/працездатності у субмаксимальному режимі, що має принципове значення для переносимості навантаження та стабільності реалізації сили упродовж тренувальних циклів (див. рис. 2.11).

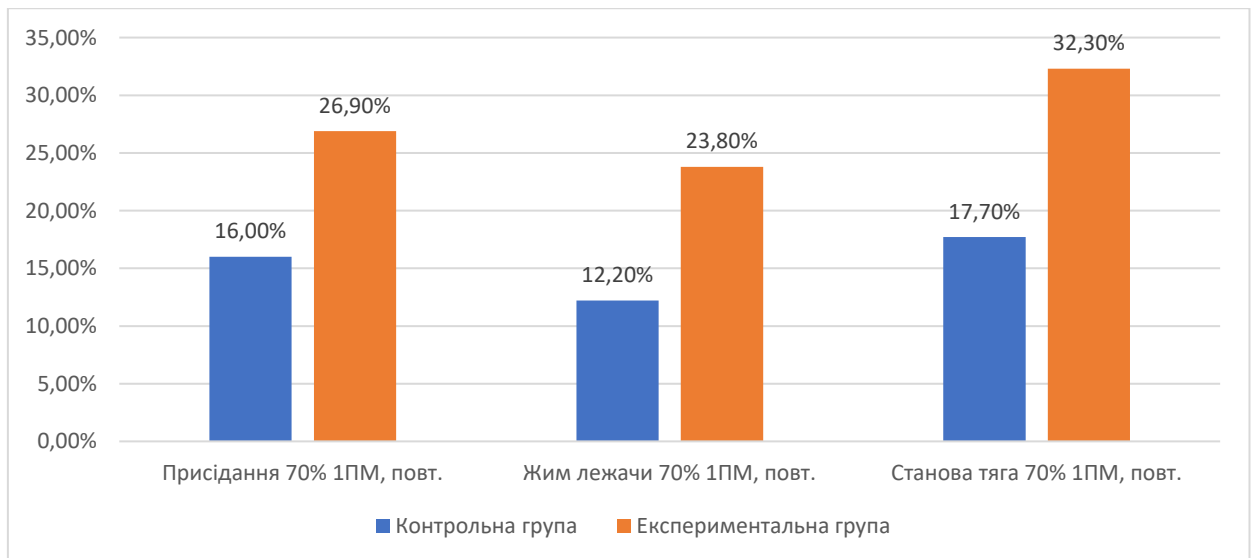


Рис. 2.11. Порівняльна характеристика показників спеціальної силової працездатності спортсменів контрольної та експериментальної групи до та після експеримент

Висновки до розділу 2

Проведене дослідження дало змогу розробити, обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність методики розвитку сили у пауерліфтингу спортсменів 18–23 років з урахуванням їхніх індивідуальних особливостей. Використання комплексу теоретичних, педагогічних та педагогічно-експериментальних методів, доповнених математико-статистичною обробкою даних, забезпечило наукову валідність, об'єктивність і відтворюваність отриманих результатів. Поєднання аналізу літератури, тестування силових показників й спеціальної силової працездатності, а також анкетування щодо суб'єктивного функціонального стану створило цілісне уявлення про вплив запропонованої програми на стан підготовленості спортсменів.

Побудова педагогічного експерименту з поділом спортсменів на контрольну та експериментальну групи, співставні за віком, тренувальним стажем і станом здоров'я, дала змогу коректно оцінити внесок саме запропонованої методики. Діагностичний комплекс, що включав визначення 1ПМ у присіданні, жимі лежачи, становій тязі із розрахунком суми триборства,

а також кількість повторень із навантаженням 70 % від 1ПМ, дозволив зафіксувати як «пікові» силові можливості, так і рівень спеціальної силової працездатності.

Результати тестування засвідчили, що в обох групах відбулося зростання показників максимальної сили та спеціальної силової працездатності, однак приріст в експериментальній групі був більш вираженим, що свідчить про вищу ефективність індивідуалізованого програмування навантажень. Аналогічна тенденція простежувалася й щодо спеціальної силової працездатності: середня кількість повторень із 70 % 1ПМ у присіданні, жимі лежачи та становій тязі в експериментальній групі збільшилася більшою мірою, ніж у контрольній, що вказує на покращення здатності спортсменів підтримувати роботу субмаксимальної інтенсивності.

Дані анкетування узгоджуються з результатами тестування: спортсмени експериментальної групи відзначали нижчий рівень суб'єктивної втоми після тренувань, кращу якість відновлення між заняттями та зменшення відчуття болю й дискомфорту в опорно-руховому апараті порівняно з контрольною групою. Це свідчить про раціональнішу організацію навантаження, оптимізований баланс між напруженням і відновленням, а також про профілактичний потенціал методики щодо перевантажень.

Узагальнення отриманих експериментальних даних дає підстави стверджувати, що розроблена методика розвитку сили у пауерліфтерів 18–23 років, побудована на принципах індивідуалізації, поетапного програмування навантажень та комплексного контролю, є ефективною. Вона забезпечує істотніше зростання максимальної сили та спеціальної силової працездатності без погіршення суб'єктивного функціонального стану спортсменів, що підтверджує її практичну значущість і доцільність впровадження в систему підготовки пауерліфтерів відповідного віку й кваліфікації.

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи результати виконаної роботи, ми прийшли до наступних висновків:

1. Проведений аналіз і узагальнення науково-методичних джерел з проблематики розвитку сили у пауерліфтингу дозволили систематизувати сучасні підходи до програмування тренувальних навантажень у змагальних вправах. У роботі акцентовано, що результативність силової підготовки визначається не лише «високою інтенсивністю», а насамперед – керованим співвідношенням інтенсивності та обсягу, хвильовою динамікою навантажень і періодичним розвантаженням у межах мезоциклів, що забезпечує стабільність адаптації та профілактику накопиченої втоми. Це практично реалізовано в плані динаміки інтенсивності та тижневого обсягу для трьох змагальних рухів (присідання, жим лежачи, станова тяга) з чергуванням навантажувальних і розвантажувальних тижнів та елементами підведення.

2. Визначено комплекс інформативних індивідуальних особливостей спортсменів 18–23 років, які доцільно враховувати під час планування розвитку сили: вихідний рівень силових показників та спеціальної працездатності; переносимість навантаження і якість відновлення; ознаки локального перевантаження (поперек, колінні суглоби, плечовий пояс) і суб'єктивні маркери стану (втома, сон, відновлення). Саме ці показники у роботі використовувалися як інструменти контролю й обґрунтування індивідуалізації тренувального процесу, оскільки вони відображають не тільки «результат у кілограмах», а й функціональну ціну досягнутого прогресу та безпечність тренувального впливу. Перевага експериментальної програми проявилася у більш сприятливій динаміці суб'єктивних показників відновлення і меншій вираженості дискомфорту, що характеризує вищу «гігієнічність» тренувального навантаження за умов індивідуалізованого програмування.

3. На основі встановлених положень розроблено та науково обґрунтовано методика розвитку сили у пауерліфтингу для спортсменів 18–23 років, побудовану на принципі індивідуалізації параметрів навантаження у змагальних вправах. Методика передбачала стандартизований контрольний блок (єдині правила тестування та оцінювання результатів) і програмування тренувального процесу з керованими змінами обсягу та інтенсивності, включно з плановими. Такий підхід забезпечив не фрагментарні, а системні зміни: одночасне зростання максимальної сили і здатності виконувати більший обсяг субмаксимальної роботи без втрати технічної якості, що є методично важливим для стабільної реалізації силового потенціалу в структурі тренувальних циклів.

4. Експериментальна перевірка ефективності методики, здійснена шляхом порівняльного аналізу динаміки показників у контрольній та експериментальній групах, підтвердила її результативність. За силовими показниками позитивна динаміка встановлена в обох групах, однак прирости в експериментальній групі були статистично значущо більшими: у присіданні 10% проти 6% ($t=6,44$; $p<0,05$), у жимі лежачи 7% проти 4% ($t=6,85$; $p<0,05$), у становій тязі 9% проти 5% ($t=8,20$; $p<0,05$), а за інтегральним критерієм «сума триборства» – 9% проти 5% ($t=10,17$; $p<0,05$). Аналогічно, показники спеціальної силової працездатності (70% від 1ПМ) зросли в експериментальній групі достовірно більше: у присіданні 26,9% проти 16,0% ($t=6,50$; $p<0,05$), у жимі лежачи 23,8% проти 12,2% ($t=6,51$; $p<0,05$), у становій тязі 32,3% проти 17,7% ($t=6,92$; $p<0,05$).

У сукупності це свідчить, що запропонована методика забезпечує не лише приріст «пікової» сили, а й істотніше підвищення здатності підтримувати субмаксимальну інтенсивність у повторній роботі, що має прикладне значення для переносимості тренувальних навантажень і стабільності результатів у змагальній діяльності.

Отже, проведене дослідження підтвердило доцільність індивідуалізованого програмування навантаження у підготовці пауерліфтерів

18–23 років: воно забезпечує більш виражене покращення силових результатів і спеціальної працездатності порівняно з традиційним підходом, зберігаючи при цьому кращі передумови для відновлення та профілактики перевантажень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антомонов М. Ю. Математична обробка та аналіз медико-біологічних даних. Київ, 2006. 558 с.
2. Ахметов Р. Ф. Біомеханіка фізичних вправ : навч. посібник. Житомир : Житомирський державний педагогічний університет імені Івана Франка, 2004. 124 с.
3. Ахметов Р. Ф. Основи біомеханіки фізичних вправ : навч. посіб. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. 184 с.
4. Бачинська Н. В. Особливості розвитку силових якостей у студентів на заняттях з фізичного виховання на прикладі пауерліфтингу. *Актуальні питання освіти, спорту та здоров'я у вищих навчальних закладах* : матеріали І Всеукраїнської науково-практичної конференції. Донецьк, 2014. С. 8–14.
5. Булл Ф. К., Аль-Ансарі С. С., Біддл С., Бородулін К., Буман М. П., Кардон Г., Карті К., Чапут Дж. П., Частін С., Чоу Р., Демпсі П. К., ДіП'єтро Л., Екелунд У., Ферт Дж., Фріденрайх К. М., Гарсія Л., Гічу М., Яго Р., Кацмарзик П. Т., Ламберт Е., Лейцманн М., Мілтон К., Ортега Ф. Б., Ранасінгхе К., Стаматакіс Е., Тідеманн А., Трояно Р. П., ван дер Плоег Х. П., Варі В., Віллумсен Дж. Ф. Рекомендації Всесвітньої організації охорони здоров'я 2020 року щодо фізичної активності та малорухливої поведінки. *British Journal of Sports Medicine*. 2020. Т. 54, № 24. С. 1451–1462. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102955.
6. Важинський С. Е., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень. Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
7. Денисова Л. В., Хмельницька І. В., Харченко Л. А. Вимірювання та методи математичної статистики у фізичній культурі та спорті : навч. посіб. для ВНЗ. Київ : Олімпійська література, 2008. 127 с.
8. Домедична допомога у випадку травмування під час виконання фізичних вправ і самостійної роботи з фізичної підготовки : метод. рек. / В. А.

Дідковський, Д. С. Антонков, В. В. Бондаренко. Київ : Нац. акад. внутр. справ, 2024. 95 с.

9. Іваній І. В., Сергієнко В. М. Психологія фізичного виховання та спорту : навчально-методичний посібник. Суми : ФОП Цьома С. П., 2016. 204 с.

10. Коваленко С. О., Стеценко А. І., Хоменко С. М. Статистичний аналіз експериментальних даних за допомогою EXCEL : навч.-метод. посіб. для студ. Черкаси : ЧДУ, 2002. 114 с.

11. Костюкевич В. М. Теорія і методика тренування спортсменів високої кваліфікації : навч. посібник. Вінниця : Планер, 2007. 273 с.

12. Костюкевич В. М., Шевчик Л. М., Сокольвак О. Г. Метрологічний контроль у фізичному вихованні та спорті. Вінниця : Планер, 2015. 256 с.

13. Костюкевич В. М., Шинкарук О. А., Воронова В. І., Борисова О. В. Основи науково-дослідної роботи здобувачів вищої освіти за спеціальністю фізична культура і спорт. Київ : Олімпійська література, 2019. 528 с.

14. Коц С. М., Коц В. П. Вікова анатомія та фізіологія людини : навч. посібник. Харків : Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, 2022. 300 с.

15. Кошура А. В. Теорія і методика спортивних тренувань : навч. посіб. Чернівці : Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2021. 120 с.

16. Круцевич Т. Ю., Воробйов М. І., Безверхня Г. В. Контроль у фізичному розвитку дітей, підлітків і молоді : навч. посіб. Київ : Олімпійська література, 2011. 224 с.

17. Кутек Т. Б., Вовченко І. І. Основи теорії і методики спортивної підготовки : навч. посібник. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, 2022. 108 с.

18. Лазоренко С. А., Стасюк Р. М., Красілов А. Д. Силові види спорту : конспект лекцій. Суми : Сумський державний університет, 2025. 104 с.

19. Логвінов Д. І., Лазаренко К. П., Макагонова М. В. Профілактика спортивного травматизму. Харківський національний медичний університет,

кафедра гігієни та екології №2. URL:
<https://repo.knmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/e2086c8d-553f-4796-a40d-68e36f281408/content>. (дата звернення: 10.12.2025).

20. Олешко В. Г. Силові види спорту. Київ : Олімпійська література, 1999. 287 с.

21. Отравенко О. В., Соколенко О. І., Карпенко М. І. Методичний посібник із написання курсових та дипломних робіт : для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності А4.11 Середня освіта (Фізична культура) / за голов. ред. Отравенко О. В. Полтава : ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», 2025. 105 с.

22. Павлова Ю., Виноградський Б. Відновлення у спорті : монографія. Львів : ЛДУФК, 2011. 204 с.

23. Пауерліфтинг : навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл / І.О. Капко, С.Г. Базаєв, В.Г. Олешко; за ред. В.Г. Свинцової; Державна служба молоді та спорту України, Республіканський науково-методичний кабінет, Федерація пауерліфтингу України. Київ, 2013. 96 с.

24. Платонов В. М. Сучасна система спортивного тренування : підручник. Київ : Перша друкарня, 2021. 672 с.

25. Плахтій П. Д., Босенко А. І., Макаренко А. В. Фізіологія фізичних вправ : підручник / П. Д. Плахтій, А. І. Босенко, А. В. Макаренко. Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня Рута», 2015. 268 с.

26. Правила спортивних змагань з пауерліфтингу / Федерація пауерліфтингу України; затверджено заступником Міністра молоді та спорту України Матвієм Бідним. Київ, 2024. 81 с. URL:
https://mms.gov.ua/storage/app/sites/16/Sport/Pravyla_zmagan/2021/pravila-sportivnikh-zmagan-z-pauerliftingu.pdf (дата звернення: 20.12.2025).

27. Правила спортивних змагань з пауерліфтингу / Федерація пауерліфтингу України; затверджено заступником Міністра молоді та спорту України Олексієм Нікітенком. Київ: ФПУ, 2025. 89 с. URL:
<https://www.ukrpowerlifting.com> (дата звернення: 20.12.2025).

28. Розвиток силових якостей студентів закладів вищої освіти засобами пауерліфтингу : навч. посіб. / упоряд. О. В. Онопрієнко, О. М. Онопрієнко; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. Черкаси: ЧДТУ, 2022. 128 с.
29. Сергієнко Л. П. Практикум з психології спорту : навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичного виховання і спорту. Харків : ОВС, 2008. 256 с.
30. Сергієнко Л. П. Спортивна генетика : підручник для студентів вищих навчальних закладів фізичного виховання і спорту. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2009. 944 с.
31. Сергієнко Л. П. Спортивна метрологія: теорія і практичні аспекти. Київ : КНТ, 2010. 776 с.
32. Сергієнко Л. П. Тестування рухових здібностей школярів. Київ : Олімпійська література, 2008. 291 с.
33. Совик Л. А., Рудницький В. Б., Клибанівський Я. В. Силові види спорту : метод. посіб. з фіз. виховання для студентів «ОКР – бакалавр» всіх спец. Вінницький нац. аграр. ун-т. Вінниця : ОЦ ВНАУ, 2013. 125 с.
34. Сорокін Ю. С., Брюханова Т. С. Силові види спорту : методичний посібник до практичних занять здобувачів вищої освіти. Краматорськ : ДДМА, 2023. 72 с.
35. Спортивна медицина : підручник для студ. ЗВО / Л. Я.-Г. Шахліна за ред. проф. Л. Я.-Г. Шахліної Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України. – 2-ге вид., без змін. Київ : Олімпійська література, 2019. 424 с.
36. Спортивна медицина : підручник для студентів та лікарів / за заг. ред. В. М. Сокрута ; автори: Сокрут В. М., Поважна О. С., Глуценко А. Л., Бахтеєва Т. Д., Яблчанський М. І., Чорний В. І., Климовицький В. Г., Попов В. М., Швиренко І. Р., Смирнова Н. М., Сокрут М. В., Бешуля О. О. Донецьк : Каштан, 2013. 472 с.

37. Стасюк Р. М. Силові види спорту : конспект лекцій для студ. спец. 017 «Фізична культура і спорт». Суми : Сумський державний університет, 2023. 67 с.
38. Статистика : підручник / уклад.: С. І. Пирожков, В. В. Рязанцева, Р. М. Моторин та ін. Київ : Київський нац. торг.-екон. ун-т, 2020. 328 с.
39. Стеценко А. І. Пауерліфтинг. Теорія та методика обраного виду спорту : навч. посібник. Черкаси : ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2008. 452 с.
40. Стеценко А. І., Гунько П. М. Теорія і методика атлетизму : навч. посібник. Черкаси : Видавничий відділ Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, 2011. 216 с.
41. Тунг М. Дж., Ланц Г. А., Лопес А. Д., Берглунд Л. Травми у важкій атлетиці та пауерліфтингу: оновлений систематичний огляд. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*. 2024, 4 грудня. Т. 10, № 4. DOI: 10.1136/bmjsem-2023-001884. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11624822/> (дата звернення: 20.12.2025).
42. Фабрі З. Й., Чернов В. Д. Біохімічні основи фізичної культури і спорту : навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту. – 2-е вид., доп. і перероб. Ужгород : Ужгородський національний університет; Вид-во СП «ПоліПрінт», 2014. 91 с.
43. Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту : навч. посібник / уклад. А. М. Ляшевич, І. С. Чернуха. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. 145 с.
44. Штифурак В. С. Мотивація спортивної діяльності : навчально-методичний посібник. Вінниця : ВДПУ, 2006. 67 с. DOI: <https://doi.org/10.31652/159.947.5-1-67>.
45. Ячнюк Ю. Б., Мосейчук Ю. Ю., Ячнюк І. О., Воробйов О. О., Романів Л. В., Марценяк І. В. Відновлювальні засоби у фізичній культурі і спорті : навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів освіти України II–IV рівнів акредитації. Чернівці : ЧНУ, 2011. 387 с.

46. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2009. Vol. 41, No. 3. P. 687–708. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181915670.

47. Folland J. P., Williams A. G. The adaptations to strength training : morphological and neurological contributions to increased strength. *Sports Medicine*. 2007. Vol. 37, No. 2. P. 145–168. doi:10.2165/00007256-200737020-00004.

48. Grgic J., Schoenfeld B. J., Davies T. B., Lazinica B., Krieger J. W., Pedisic Z. Effect of Resistance Training Frequency on Gains in Muscular Strength: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*. 2018. Vol. 48, No. 5. P. 1207–1220. DOI: 10.1007/s40279-018-0872-x.

49. Helms E. R., Byrnes R. K., Cooke D. M., Haischer M. H., Carzoli J. P., Johnson T. K., Cross M. R., Cronin J. B., Storey A. G., Zourdos M. C. RPE vs. Percentage 1RM Loading in Periodized Programs Matched for Sets and Repetitions. *Frontiers in Physiology*. 2018. Vol. 9. Article 247. DOI: 10.3389/fphys.2018.00247.

50. Helms E. R., Cross M. R., Brown S. R., Storey A., Cronin J., Zourdos M. C. Rating of Perceived Exertion as a Method of Volume Autoregulation Within a Periodized Program. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2018. Vol. 32, No. 6. P. 1627–1636. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002032.

51. International Powerlifting Federation. IPF Technical Rules Book. March 2025. 46 p. URL: https://www.powerlifting.sport/fileadmin/ipf/data/rules/technical-rules/english/IPF_Technical_Rules_Book_2025_Mar_-_16_v2.pdf?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 20.12.2025).

52. Keogh J., Hume P., Mellow P., Pearson S. The use of anthropometric variables to predict bench press and squat strength in well-trained strength athletes. *Proceedings of the 23rd International Symposium on Biomechanics in Sports (ISBS 2005, Beijing, China)*. Beijing, 2005. P. 126–129.

53. Schoenfeld B. J., Grgic J., Ogborn D., Krieger J. W. Strength and Hypertrophy Adaptations Between Low- vs. High-Load Resistance Training: A

Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2017. Vol. 31, No. 12. P. 3508–3523. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002200.

54. Włodarczyk M., Adamus P., Zieliński J., Kantanista A. Effects of Velocity-Based Training on Strength and Power in Elite Athletes—A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. Vol. 18, No. 10. P. 5257. DOI: 10.3390/ijerph18105257.

ДОДАТКИ

- I Міжнародна науково-практична конференція «Prospects for the development of modern digital technologies». Більбао, Іспанія.