

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ЗДОРОВ'Я ТА ТУРИЗМУ

КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ

Кваліфікаційна робота магістра

з теми **СПЕЦІАЛЬНА ФІЗИЧНА ПІДГОТОВКА У ПАУЕРЛІФТИНГУ НА
ЕТАПІ ПОПЕРЕДНЬОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ**

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.0170-с
спеціальність 017 фізична культура і спорт
освітньої програми спорт

А.Ю. Білик

Керівник доцент, к.н.фіз.вих. Кокарев Б.В.

Рецензент к.п.н., доцент Пиптюк П.Ф.

Запоріжжя
2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет фізичного виховання, здоров'я та туризму
Кафедра фізичної культури і спорту
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 017 фізична культура і спорт
Освітня програма спорт

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
фізичної культури і спорту

_____ А.В. Сватсьєв
“ ___ ” _____ 2021 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

БЛИКУ АНДРІЮ ЮРІЙОВИЧУ

1. Тема роботи. Спеціальна фізична підготовка у пауерліфтингу на етапі попередньої базової підготовки.

керівник роботи Кокарев Борис Валерійович доцент, к.н.фіз.вих.
затверджені наказом ЗНУ від “25” червня 2021 року № 942-с

2. Термін подання студентом роботи 04 листопада 2021 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи).

Запропонований об'єм тренувального навантаження ЗФП – 45% та СФП – 55%, згідно проведеного дослідження дає можливість стверджувати, що рівень спеціальної фізичної підготовленості значно виріс. Так показники за всіма контрольними тестами збільшилися в експериментальній групі та мають достовірні розходження за всіма тестами в порівнянні з контрольною групою.

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

1) Визначити рівень спеціальної фізичної підготовленості у пауерліфтерів 16-17 років на етапі попередньої базової підготовки контрольної та експериментальної групи.

2) Визначити оптимальний об'єм застосування спеціальної фізичної підготовки у навчально-тренувальному процесі пауерліфтерів 16-17 років для підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості на етапі попередньої базової підготовки.

3) Виявити ефективність застосування запропонованого об'єму спеціальної фізичної підготовки у навчально-тренувальному процесі пауерліфтерів 16-17 років на рівень спеціальної фізичної підготовленості на етапі попередньої базової підготовки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 4 таблиці.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ	Кокарев Б.В., доцент		
Літературний огляд	Кокарев Б.В., доцент		
Визначення завдань та методів дослідження	Кокарев Б.В., доцент		
Проведення власних досліджень	Кокарев Б.В., доцент		
Результати та висновки	Кокарев Б.В., доцент		

7. Дата видачі завдання 25 вересня 2020 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вибір і затвердження теми роботи	червень 2021	виконано
2.	Аналіз літературних джерел з теми дослідження	червень-серпень 2021	виконано
3.	Визначення завдань, методів дослідження	вересень 2021	виконано
4.	Проведення педагогічного експерименту	вересень – жовтень 2021	виконано
5.	Аналіз і узагальнення експериментальних даних	листопад 2021	виконано
6.	Написання третього розділу роботи	листопад 2021	виконано
7.	Попередній захист роботи	листопад 2021	виконано
8.	Захист дипломного проекту на ЕК	грудень 2021	виконано

Студент _____ А.Ю. Білик
(підпис)

Керівник роботи _____ Б.В. Кокарев
(підпис)

Нормоконтролер _____
(підпис)

ЗМІСТ

Реферат.....	5
Abstract	6
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів ...	7
Вступ.....	8
1 Аналіз літературних джерел з теми дослідження	10
1.1 Принципи побудови силового тренування.....	10
1.2 Особливості розвитку фізичних якостей у юнаків 16-17 років....	14
1.3 Характеристика тренувального процесу з пауерліфтингу.....	21
1.4 Планування навчально-тренувального процесу у пауерліфтингу	27
2 Завдання, методи та організація дослідження	34
2.1 Завдання дослідження	34
2.2 Методи дослідження	34
2.3 Організація дослідження	35
3 Результати дослідження	36
Висновки.....	41
Перелік посилань.....	42

РЕФЕРАТ

Дипломна робота: 46 сторінок, 4 таблиці, 47 літературних джерела.

Метою роботи є дослідження рівня спеціальної фізичної підготовленості в пауерліфтингу у юнаків 16-17 років на етапі попередньої базової підготовки.

Суб'єкт дослідження: юнаки 16-17 років.

Об'єкт дослідження: тренувальне заняття з пауерліфтингу.

Предмет дослідження: показники рівня розвитку спеціальної фізичної підготовленості.

Методи дослідження:

1. Аналіз літературних джерел з теми дослідження.
2. Педагогічний експеримент.
3. Контрольні випробування: жим штанги лежачи (кг); присідання зі штангою на плечах (кг); тяга штаги класична (кг); згинання та розгинання рук на брусах (кількість разів); жим штанги стоячи (кг).
4. Методи математичної статистики (середнє арифметичне значення – \bar{X} , помилка середнього арифметичного – m , середнє квадратичне відхилення, критерій достовірності Стьюдента – t).

Для аналізу ефективності застосування запропонованого об'єму навантаження у навчально-тренувальному процесі пауерліфтерів 16-17 років, який дасть можливість покращити рівень спеціальної фізичної підготовленості на етапі попередньої базової підготовки було розглянуто динаміку абсолютного та відносного приросту показників експериментальної групи та контрольної групи. Результати абсолютного та відносного приросту підтвердили, що запропонований нами об'єм навантаження навчально-тренувального процесу на етапі попередньої базової підготовки дає значно підвищити рівень спеціальної фізичної підготовленості.

ФІЗИЧНА ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ, ПАУЕРЛІФТИНГ, НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИЙ ПРОЦЕС, СПЕЦІАЛЬНА ФІЗИЧНА ПІДГОТОВКА

ABSTRACT

Thesis: 46 pages, 4 tables, 47 references.

The aim of the work is to study the level of special physical fitness in powerlifting in young people aged 16-17 at the stage of preliminary basic training.

Subject of research: young people aged 16-17.

Object of research: powerlifting training session.

Subject of research: indicators of the level of development of special physical fitness.

Research methods:

1. Analysis of literature sources on the research topic.
2. Pedagogical experiment.
3. Control tests: bench press (kg); squats with a barbell on the shoulders (kg); rod traction classic (kg); bending and unbending the arms on the bars (number of times); standing barbell press (kg).
4. Methods of mathematical statistics (arithmetic mean - \bar{X} , arithmetic mean error - m , standard deviation, Student's validity criterion - t).

To analyze the effectiveness of the proposed amount of load in the training process of powerlifters 16-17 years, which will improve the level of special physical fitness at the stage of preliminary basic training, the dynamics of absolute and relative growth of the experimental group and control group. The results of absolute and relative growth confirmed that our proposed amount of workload of the educational and training process at the stage of preliminary basic training can significantly increase the level of special physical fitness.

**PHYSICAL PREPAREDNESS, POWERLIFTING, TRAINING PROCESS,
SPECIAL PHYSICAL TRAINING**

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

- X – середнє арифметичне значення
t – критерій достовірності за Ст'юдентом
m – відхилення від середнього арифметичного
хв – хвилина
м – метр
см – сантиметр
кг – кілограм
КПШ – кількість підйомів штанги
Вср – середня вага штанги
Ів – відносна інтенсивність
УВІ – усереднена відносна інтенсивність
с – секунди
СФП – спеціальна фізична підготовка
ЗФП – загальна фізична підготовленість
АТФ – аденозинтрифосфат
РО – рухова одиниця
ЦНС – центральна нервова система
ЖЄЛ – життєва ємність легенів
знач. – значення
табл. – таблиця

ВСТУП

Завдяки збільшеній популярності пауерліфтингу серед молоді та дорослого населення, цим силовим видом спорту починає займатися все більше людей. Популярність пауерліфтингу пояснюється простотою, доступністю цього виду спорту, швидким зростанням результатів і благотворним впливом на здоров'я спортсмена.

Пауерліфтинг – це вид спорту, за допомогою сили, сенс якого в подоланні ваги максимально важкого ускладнення. Пауерліфтинг, також називають силовим триборством. Це стосується того, що в нього входять три вправи: жим штанги лежачи, присідання зі штангою на плечах, тяга штанги. Адже це все в сумі і визначає кваліфікацію спортсмена.

Досягнення високого спортивного результату в пауерліфтингу передбачає напружений та тривалий тренувальний процес, який включає всі аспекти фізичної (загальна та спеціальна фізична), технічної та психологічної підготовки [1].

Засобами спортивної підготовки у пауерліфтингу є різноманітні фізичні вправи, що безпосередньо або опосередковано впливають на вдосконалення технічної майстерності спортсменів. Умовно їх розподіляють на чотири групи: загально-підготовчі, спеціально-підготовчі, допоміжні та змагальні.

На сучасному етапі розвитку спортивної науки однією із пріоритетних є проблема базової силової підготовки і наступного удосконалення здатності до реалізації силових якостей у специфічній діяльності, характерній для конкретного виду спорту.

Сучасний рівень спортивних досягнень потребує цілеспрямованої багаторічної підготовки спортсменів, відбору до спортивних шкіл обдарованих юнаків та дівчат, здатних поновити лави провідних спортсменів країни, а також пошуку ефективних засобів і методів навчально-тренувальної роботи.

Організація тренувального процесу на різних етапах багаторічної спортивної підготовки пауерліфтерів має ряд особливостей які необхідно враховувати при плануванні методики тренувань. В першу чергу слід враховувати вік, стать, антропометричні показники, стаж тренувань, період підготовки та кваліфікацію спортсмена. Тому специфіка виду спортивної діяльності безпосередньо вимагає розробки системи багаторічної підготовки з урахуванням особливостей пауерліфтингу [19].

Метою роботи є дослідження рівня спеціальної фізичної підготовленості в пауерліфтингу у юнаків 16-17 років на етапі попередньої базової підготовки.

Суб'єкт дослідження: юнаки 16-17 років.

Об'єкт дослідження: тренувальне заняття з пауерліфтингу.

Предмет дослідження: показники рівня розвитку спеціальної фізичної підготовленості.

1 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Принципи побудови силового тренування

Силова вправа уособлює повторне виконання одноманітних рухових дій з відносно низьким темпом (1 цикл за 1-5 секунд) і значним зовнішнім опором (більше 30 % від максимального довільного зусилля). Термін «вправа» уживається як синонім цілісної рухової дії, наприклад, підйом штанги з вихідної пози і повернення до неї. Послідовністю однотипних вправ називають «серія». Далі приймемо будемо використовувати наступну термінологію [1, 41]:

- 1) рухова дія (РД) – цілеспрямоване управління ланками тіла, за допомогою м'язів, з вихідної пози в кінцеву і назад у вихідну позу;
- 2) вправа або серія – послідовне виконання декількох однотипних рухових дій;
- 3) серія однотипних вправ або суперсерія – послідовність однотипних вправ або серій з короткими (20-60 секунд) інтервалами відпочинку;
- 4) сет – послідовне виконання різноманітних вправ (серій, суперсерій) з короткими (1-3 хв) інтервалами відпочинку;
- 5) суперсет – послідовне виконання різноманітних вправ без відпочинку, в яких задіяні однакові групи м'язів.

Досвідченим тренером чемпіонів з культуризму Бенном Вайдером [13] було сформульовано ряд принципів, які на сьогоднішній день є дискусійними. Розглянемо їх з позиції спортивної фізіології.

Фактори, що стимулюють гіпертрофію м'язових волокон. Проведення емпіричних досліджень визначило, що зі зростанням зовнішнього опору зменшується максимально можлива кількість підйомів снаряда або, як це ще називають, повторний максимум (ПМ). Зовнішній опір, який в руховій дії можна подолати максимум один раз, приймають як показник максимальної довільної сили (МДС) визначеної м'язової групи в конкретній руховій дії.

Якщо МДС прийняти за 100 %, то формується залежність між відносною величиною опору і повторним максимумом [13].

Тенденція підвищення силових здібностей пов'язана з удосконаленням процесів управління активністю м'язових груп, або зі зростанням числа міофібрил в м'язових волокнах. Збільшення числа міофіброїл призводить одночасно до розростання саркоплазматичного ретикулуму, в цілому таке призводить до зростання щільності міофібрил в м'язових волокнах, а за цим і до збільшення поперечного перерізу [6].

Зміна поперечного перерізу може також бути пов'язана зі зростом маси мітохондрій, запасів глікогену та інших органел. Зважимо на те, що у тренуваної людини у поперечному перерізі м'язового волокна міофібрили мітохондрії займають більше, ніж 90 %, у зв'язку з чим основним фактором гіпертрофії є збільшення числа міофібрил у м'язових волокнах, а отже і зростання сили. Можна узагальнити проміжний досвід: мета силової підготовки може бути пов'язаною зі збільшенням числа міофібрил у м'язових волокнах. Такий процес реєструється у разі прискорення синтезу і при збереженні темпів розпаду білків. Результати провідних досліджень дозволяють підтвердити основні чинники, що визначають прискорений синтез білка в клітині. Їх чотири і вони наступні:

1. Запас амінокислот в клітці.
2. Підвищена концентрація анаболічних гормонів у крові.
3. Підвищена концентрація «вільного» креатину у м'язових волокнах.
4. Підвищена концентрація іонів водню [7, 12].

2-ий, 3-ій і 4-ий чинники прямо пропорційно пов'язані зі змістом і структурою вправ, що обираються і включаються у тренувальний процес.

Особливості механізму синтезу органел в клітині, зокрема міофібрил, наступні. При виконанні вправи енергія АТФ витрачається на утворення актин-міозинових з'єднань та механічну роботу. Процес ресинтезу АТФ відбувається завдяки запасам креатинфосфату (КрФ). При появі вільного креатину (Кр) діяльність всіх метаболічних шляхів, що пов'язані з

утворенням АТФ, активізується: відбувається процес гліколізу в цитоплазмі, аеробне окислення в мітохондріях – міофібрилярних, що знаходяться в ядрці і на мембранах саркоплазматичного ретикулума (СПР). У швидких м'язових волокнах (ШМВ) переважає м'язовий лактатдегідрогеназа (М-ЛДГ), тому піруват, що утворюється в ході анаеробного гліколізу, трансформується в лактат. Клітка наповнюється іонами водню (H). В свою чергу, процес потужності гліколізу менше потужності витрат АТФ, тому в клітці починають накопичуватися КрФ, H, лактат (La), АДФ.

При накопиченні вільного креатину в саркоплазматичному просторі виникає потужний ендогенний стимул, що збуджує синтез білка в скелетних м'язах. Вільний креатин оказує вплив на синтез інформаційних рибонуклеїнових кислот (і-РНК), тобто на транскрипцію в ядрцях м'язових волокон (МВ) [18, 31, 46].

При підвищенні концентрації іонів водню здійснюється лабілізація мембран, що спричиняє додаткову активізацію ферментів, полегшує доступ гормонів до спадкової інформації, до молекул ДНК [44]. З підвищенням концентрації Кр і H більш інтенсивніше утворюються РНК. Таким чином існування і-РНК коротке, лише кілька секунд в ході виконання силової вправи плюс п'ять хвилин піч час відпочинку. Потім молекули і-РНК з'єднуються з полірібосомами і забезпечують синтез органел клітини [3, 4, 9].

Матеріали теоретичного аналізу вказують на те, що силова вправа до моменту відмови, наприклад, десять присідань зі штангою з темпом одного присідання у 3-5 с при загальному часі до 50 с. У м'язах відбуваються фізіологічні реакції, а саме: опускання і підйом зі штангою за 1-2 с виконується за рахунок запасів АТФ; за 2-3 с паузи, коли м'язи стають мало активними, здійснюється ресинтез АТФ із запасів КрФ, а КрФ ресинтезується за рахунок аеробних процесів в ПМВ і анаеробного гліколізу в ШМВ. Ступінь потужності аеробних і гліколітичних процесів є нижчою за швидкість витрат АТФ, і в наслідок чого запаси КрФ вичерпуються. На заданій потужності виконання вправи далі стає неможливим. При протіканні

анаеробного гліколізу у м'язах накопичується молочна кислота, і іони водню [10, 19, 20].

Дослідником А. Salminen на щурах було показано, що інтенсивний (гликолітичний) біг викликає некротичні зміни і 4-х – 5-тикратне збільшення активності лізосомальних ферментів. Спільна дія іонів водню і вільного Кр призводить до активізації синтезу РНК. Відомо, що Кр є присутнім в м'язовому волокні в ході виконання вправи і впродовж 30-60 с після цього, поки йде ресинтез КрФ [21, 23, 45, 47]. Таким чином, у підході до снаряда спортсмен витрачає одну хвилину, коли в його м'язах відбувається утворення і-РНК. У наступних підходах кількість накопиченої і-РНК буде зростати, але при умові одночасного підвищенням концентрації іонів Н, а тому виникає протиріччя, що пов'язане з наступним: можна зруйнувати більше, ніж потім буде синтезовано. Можна уникнути цього руйнування при виконанні підходів з додержанням значних інтервалів відпочинку або тренування треба здійснювати декілька разів на добу і з невеликим числом підходів в кожному занятті. Розпад і-РНК здійснюється в перші десятки хвилин вправи. Проте структури, що утворені на їх основі, синтезуються в органелли протягом 4-10 діб (допускається залежність від обсягу і-РНК, що утворюється за час тренування) [47]. На підтвердження сказаного можна нагадати про хід структурних перетворень в м'язових волокнах і узгоджених з ними суб'єктивних відчуттів після роботи м'язів в ексцентричному режимі, коли у перші 3-4 доби виникає порушення в структурі міофібрил і нестерпні больові відчуття в м'язах, а вже потім МВ нормалізуються і біль зникає [46, 47]. Дослідження сечі, після силового тренування і вранці показало результати нижчі від звичайних, що свідчить про перевагу процесів синтезу над деградацією.

Також треба слідкувати за тим, що силові вправи можуть виконувати тільки виключно здорові люди. Не тяжко уявити собі ситуацію про те, що білямежні силові вправи починає виконувати людина з атеросклеротичними бляшками. У цьому випадку реєструється підвищення тиску, збільшення

швидкості потоку крові, а це може призвести до відриву склеротичних бляшок, просуванню їх судинним руслом і завершенням закупоркою артеріол. У цьому місці утворюється тромб тканин, що знаходяться далі по руслу, бо перестають отримувати кров, кисень і поживні речовини. З цього моменту починається некроз, тобто омертвіння тканин. Якщо такий процес відбувається у серці, то трапляється інфаркт міокарда. Однак, виникають і більш важкі фізіологічні стани, які завершуються тотальним наслідком, коли водночас із відривом склеротичної бляшки відбувається розрив стінки артерії [45].

1.2 Особливості розвитку фізичних якостей у юнаків 16-17 років

Віковий аспект під час розвитку фізичних якостей став центральним у методиці спортивної підготовки вже достатньо давно. З ухваленням концепції поетапної підготовки в спорті (М.Я. Набатнікова, В.П. Пугач, Б.Є. Подскоцький та інші), що відображає, перш за все, послідовність вирішення спеціально-педагогічних завдань багаторічного тренувального процесу, з'явилася необхідність медико-біологічного обґрунтування цілей і завдань кожного з етапів підготовки. Необхідно було, з рештою, підвести фізіологічну основу під весь багаторічний тренувальний процес, оскільки лише в цьому випадку всі методичні побудови могли б використовуватися грамотно, ефективно і, найголовніше, виключаючи негативні прояви [23, 28].

Вагомий внесок до вирішення цих проблем внесли такі вітчизняні фахівці, як А.Н. Горобців, В.П. Пугач, Н.А. Фомін, Л.С. Дворкін, А.С. Медведєв, В.Г. Алабін та інші. Віковий аспект в спорті, таким чином отримав широку наукову розробку [15, 19, 34].

Відомо, що ефективність розвитку фізичних якостей напряму залежить від біологічної зрілості спортсмена. На різних етапах онтогенезу організм з різним ступенем жорсткості контролює на генетичному рівні темпи фізичного розвитку. Періоди ослаблення генетичного контролю над

розвитком моторних функцій називаються сенситивними і вважаються найбільш сприятливими для спрямованих дій відповідного характеру.

Кажучи про важливість своєчасного розпізнавання схильностей вихованців до тієї або іншої спортивної спеціалізації, В.Г. Алабін із співавторами указує, що багато фізичних якостей дітей найстійкіше виявляються, з погляду прогнозу, у хлопчиків 11-13 років.

Цей вік припадає на етап початкової спортивної підготовки. А у наступній віковій групі (підлітковій) всі види прогнозів ускладнені. Значить, якщо тренерів не вдається побачити найважливішого до 13 років, то не вдасться і у 17-18 років.

Рекомендується враховувати також особливості закономірностей адаптивних змін у різні вікові періоди. У молодшому віці (не уточнюється, в якому саме) нікчемні резервні можливості організму і тому кожна зміна умов викликає реакцію у всіх системах організму, забезпечуючи позитивне перенесення в розвитку протилежних за своєю природою якостей – сили і витривалості. У юнацькому ж віці внаслідок зростання резервних можливостей організму стають необхідні більш специфічні дії [2].

Так, відомо, що на ранніх стадіях статевого дозрівання (I і II стадії) застосування анаеробних навантажень прискорює процес дозрівання скелетних м'язів, призводячи до підвищення м'язової працездатності майже у два рази. Проте в розпал пубертатного періоду (III-IV стадії) такий режим не веде до підвищення працездатності, і в цьому періоді рекомендується передбачити використання великого об'єму роботи аеробного характеру. Після закінчення пубертатного періоду переважання навантажень анаеробної спрямованості знов робить позитивний вплив на фізичну працездатність і розвиток рухових якостей головним чином за рахунок вдосконалення механізму гліколізу енергозабезпечення [6].

Відомо, що з особливостями динаміки енергетичних систем пов'язаний розвиток рухових якостей. А.А. Гужаловський відзначає, що сила розвивається досить швидко в період до 9 років, потім гальмується, а з

11 років починає збільшуватися, причому особливо інтенсивно в період 13-14 років.

Кажучи про швидкість, автор вказує на різке зростання цієї фізичної якості в період 8-10 років, потім дещо повільніше – до 12 років, а потім гальмування і навіть зниження до 15 років, а від 15 до 17 – нове зростання.

Неоднозначна і динаміка розвитку витривалості до тривалої роботи. Аеробні процеси, що лежать в основі даної якості, різко посилюються у 6-9 років, потім залишаються на цьому рівні до 11 років, дещо зростають до 14-15 років, знову стабілізуються у 14-15 років, а потім посилюються від 15 до 17 років.

Питанню впливу генетичних чинників на розвиток моторних здібностей присвятила свої дослідження А.К. Моськатова. Так, генетичний контроль за розвитком сили кисті й плечового поясу найбільш виражений у 10-11 років, а станової сили у віці – 13-14 років. Тому, вказує автор, сила м'язів кисті найбільш піддається тренуванню у 11-13 років, сила м'язів плечового поясу – у 12-14 років, сила м'язів спини і тулуба, розгиначів стегна – у 9-12 і з 14-15 років [16, 17, 29].

Найбільш інтенсивний приріст силових якостей в цілому припадає на період 13-17 років. Швидкісні якості з найбільшим ефектом пропонується розвивати у 11-13 років, тоді як у 5-10 років розвиток швидкості ще ускладнений, а до 14-15 років швидкість рухів вже досягає величини, близької до параметрів дорослих.

В цілому, за даними літератури, період 12-13 років, коли центральні механізми рухової функції досягають рівня зрілості, вважається сенситивним для тренування і нарощування рухових якостей, складних рухових навичок і спортивної техніки.

Особлива увага приділяється проблемі розробки рекомендацій за об'ємом фізичних навантажень.

Кажучи про причини і механізми збільшення м'язової сили у дітей, Л.С. Дворкін відзначає зростання м'язової маси тіла [33].

М'язова маса, за автором, починає зростати з 7 років, і помітніше її зростання відбувається у період статевого дозрівання. Важлива роль у розвитку сили в цей період відводиться також диференціації апарату, що підтверджується збільшенням кількості рухових одиниць, що діють, під час м'язового напруження.

Вдосконалення моторно-вісцелярних рефлексів у підлітковому віці також сприяє збільшенню м'язової сили.

Указується і на неоднаковість щорічного приросту сили різних груп м'язів. Так, у віковий період від 10 до 14 років більш виражено збільшується м'язова сила розгиначів нижніх кінцівок (85%), менш – згиначів плечового поясу (24%). У зв'язку з цим акцент на розвиток відносної сили слід робити у віці 13 і 15 років [36, 37].

За даними С.Ф. Євтушенко, рівень розвитку швидкісно-силових якостей найбільш виражено збільшується у юних атлетів з 12 до 13 років (на 11 см), потім значно знижується до 14 років (на 5 см) і практично зберігається до 15 років. У школярів, що не займаються спортом, з 12 до 15 років темпи щорічного приросту істотно не змінюються.

Є різні думки з питання темпу приросту сили м'язів у зв'язку з віком. Так, за даними В.М. Волкова, найбільший стрибок наголошується у 12-13 років, за даними інших авторів – у 13-15 років. Існує також думка, що найбільший темп приросту доводиться на старший шкільний вік, тобто до 16-17 років, коли завершується формування співвідношення сили різних груп м'язів, яке властиве дорослим [14].

А.С. Медведєв вважає, що максимум швидкості у збільшенні м'язової сили досягається приблизно через 1 рік після максимального прискорення зростання скелета, хоча підліток ще не володіє силою молодого чоловіка аналогічних розмірів і статури [34].

Разом із зростанням максимальної сили збільшується відносна сила. Є вказівки на те, що найбільш високий темп розвитку відносної сили відбувається від 6-7 до 9-11 років, а для розгиначів тулуба 13-14 років.

У хлопчиків 12-16 років сприятливими періодами для цілеспрямованого вдосконалення швидкісно-силових якостей розгиначів ніг і тулуба Л.Л. Головіна називає вік з 13 до 14 і з 15 до 16 років, сили згиначів кисті – з 12 до 15 років, а силовій (динамічній) витривалості – з 14 до 16 років. Звертається увага і на відмінність у механізмах збільшення вибухової сили з віком. Так, у 9-річних збільшення вибухової сили відбувається за рахунок зниження часу досягнення максимуму зусилля, тобто з віком зростає значення силового компонента в рухах швидкісно-силового характеру [37].

А.П. Костенко відзначає, що виявлена тенденція збільшення взаємозалежності показників фізичного розвитку і результатів фізичної підготовленості. Так, тісна кореляційна залежність встановлена у 29% випадках у школярів 5-х класів, у 79% – 6-х класів і в 100% – в учнів 7-х класів.

А.С. Сагалеев і А.Г. Карпеев, обстеживши 200 хлопчиків 8-12 років, дійшли висновку, що даний віковий період в цілому сприятливий для розвитку фізичних якостей школярів. Використовуючи систему оцінки В.І. Ляха (1990), автори встановили, що динаміка приросту швидкісно-силових показників у 8 років склала 11,8%, у 9 років – 12,2%, у 10 років – 10,6%, у 11 років – 12,5%, у 12 років – 8,2%. Видно, що лише вік 12 років відноситься до періоду середньої чутливості за цими фізичними якістьми; у решті вікових періодів (8-11 років) чутливість висока, причому в 11 років – найбільша. Ступінь диференціювання м'язових зусиль з 8 до 12 років має дещо іншу картину: 8 років – 6,3%, 9 років – 7%, 10 років – 12,6% 11 років – 14,3%, 12 років – 13,3%, але вік 11 років також відзначається найбільшою чутливістю [24].

В.С. Фарфель вказує, що природне зростання вікового розвитку рухових здібностей загалом завершується до 13 років. До того ж у наступний за цим період спостерігається випереджаючий приріст м'язової маси і антропометричних даних. Більш того за даними численних експериментів показники у швидкісно-силових вправах у хлопців, що не займаються

спортом, починають знижуватися після 18 років, у дівчат – після 15-16 років [43].

С.Г. Куртев, провівши дослідження швидкісно-силових якостей і відносної сили у дітей з 9 до 12 років, дійшов висновку, що якісний розвиток даних рухових здібностей завершується вже на початок даного вікового періоду. Подальше ж збільшення результатів відносної сили і швидкісно-силових якостей в тестах (30 і 60 м, стрибки з місця) відбувається, головним чином, за рахунок розвитку антропометричних даних (довжина ніг тощо) і рухових навичок, а не внаслідок зміни швидкісно-силових характеристик м'язів, що припадають на одиницю ваги тіла [25].

У результаті аналізу науково-методичної літератури Ю.В. Верхошанському і І.О. Ганченку вдалося з'ясувати, що відсоток приросту швидкісно-силових показників тим вище, чим вище рівень фізичного розвитку. При цьому індивідуальні максимальні швидкісно-силові показники мали місце у підлітків у 15 років і були тим вище, чим вище рівень фізичного розвитку [14, 15].

Кажучи про особливості реалізації фізичних якостей дітей, автори відзначають, що у дітей молодшого шкільного віку прояв швидкісно-силових якостей залежить в основному від здібності до реалізації наявних швидкісних і силових можливостей у конкретній руховій навичці; від здібності до максимального прояву сили у короткий проміжок часу. Крім того, з віком удосконалюється і нервово-м'язова координація рухів, що обумовлює ефективний прояв швидкісно-силових якостей дітьми і підлітками.

Звідси, оцінюючи рівень фізичної підготовленості дітей і підлітків, головними критеріями повинні бути стан здоров'я і уміння удосконалюватися, а не кількісні показники, що характеризують ті або інші фізичні якості.

Р.Н. Дорохов, виходячи з проведених досліджень, рекомендує гетерохронний розвиток силових якостей дітей з різними варіантами

розвитку. Так, дітям укороченого (акселерованого) варіанту розвитку пропонується приділяти особливу увагу розвитку сили м'язів з 11 років, звичайного (габітуального) – з 12,5-13 років, розтягнутого (ретардованого) – з 14-15 років [21, 22].

Автори нагадують, що рання спеціалізація можлива у видах спорту, пов'язаних з вдосконаленням координації і форми рухів, розвитком спритності, гнучкості, швидкості, уваги, з виробленням темпу рухів, збільшенням їх амплітуди за умови легкого дозування навантажень. У тих видах спорту, в яких тренування пов'язане з розвитком сили, витривалості, а також з дуже великими психологічними навантаженнями, доцільне залучення до цих занять хлопців більш старшого віку.

Разом з тим очевидно, що поняття рання спеціалізація вельми розмите, особливо якщо враховувати явище акселерації, рівень індивідуального розвитку вихованців, специфіку зростання досягнень в конкретному виді спорту. До того ж в рамках будь-якого виду завжди є засоби найбільш адаптовані до вікових особливостей спортсмена.

Іншими словами, кажучи про ранню спеціалізацію (спростовуючи або виправдовуючи її), необхідно враховувати всі названі чинники, можливість їх реалізації.

О.Г. Дзаганія не бачить достатньо переконливих даних, підтверджуючих, що чим раніше спортсмени приходять у обраний вид спорту, тим раніше досягають висот майстерності. Зате є численні вказівки про тривалість етапу початкової спеціалізації – 2-3 року, і про його головний зміст, направлений на всебічне фізичне вдосконалення.

Таким чином, як показують дані науково-методичної літератури, питання медико-біологічних основ юнацького спорту останнім часом отримали широке висвітлення. Наукові дослідження, що проводяться, зачіпають різні аспекти розвитку фізичних якостей у дитячому і підлітковому віці, розкривається нерозривний зв'язок зростання фізичної підготовленості й біологічної зрілості

спортсмена, а також необхідність врахування цього в тренувальному процесі юних атлетів.

У сучасній методиці підготовки важкоатлетів переважає уніфікований підхід до учнів, незалежно від віку. Новачками можуть виявитися вихованці, які знаходяться на різних ступенях біологічного розвитку з відповідно неоднаковими функціональними можливостями. Такий підхід надає позитивний вплив лише на обмежений контингент новачків. Велика ж частина юних спортсменів піддається неефективним тренувальним діям як в плані пред'явлення завищених вимог, так і недостатніх по відношенню до адаптаційних можливостей свого організму [18].

Для виправлення подібного положення, на наш погляд, планування тренувального навантаження необхідно диференціювати не тільки за 4 етапами підготовки, як це має місце у нормативних документах, але і за віком учнів. Тільки в цьому випадку тренувальний процес молодих важкоатлетів враховуватиме особливості їх вікового розвитку, а всі відомі наукові рекомендації зможуть отримати практичне втілення.

1.3 Характеристика тренувального процесу з пауерліфтингу

З кожним роком до занять пауерліфтингом все більше залучається юнаків. Федерацією пауерліфтингу України проводяться чемпіонати України, де молодь демонструє чудову підготовку та високі спортивні результати. Дані обставини звертають увагу фахівців до розробки й науково-методичного обґрунтування теорії та методики підготовки спортсменів юного віку. Завдяки зусиллям вчених, тренерів та педагогів почали формуватись принципи та форми організації навчально-тренувального процесу з молоддю.

У пауерліфтингу, як і в інших видах спорту спостерігається ріст спортивних досягнень. Цей прогрес зумовлений рядом факторів, постійно удосконалюється система підготовки, застосування нового устаткування,

процес підготовки кваліфікованих спортсменів стає більш індивідуальним, враховуючи морфофункціональні особливості [1]. Тренувальний процес базується на основних принципах силового тренування: поглиблена спеціалізація, індивідуалізація, загальна та спеціальна підготовка, циклічність та варіативність тренувального процесу. Характеризуючи співвідношення загальної та спеціальної підготовки спостерігається збільшення спеціальної підготовки з рівня 30–40 % від загально тренувального об'єму на початковому рівні та на 80–90 % на етапі вищих спортивних досягнень. В якості загальної фізичної підготовки в пауерліфтингу застосовуються загально-розвиваючі вправи, вправи для удосконалення сили, силової витривалості, швидкості, координаційний здібностей та рухливі ігри [6]. Головним завданням етапу початкової підготовки є:

- зміцнення здоров'я,
- всебічна фізична підготовка,
- удосконалення техніки,
- освоєння допоміжних та спеціально-підготовчих вправ.

Тренувальні заняття проводяться 2-4 рази в неділю, тривалістю не більше 2-х годин. Річний об'єм складає 140-240 годин. У системі багаторічної підготовки спортсменів, які спеціалізуються у пауерліфтингу характерні зміни опорно-рухового апарату, більш яскравіше це виражено у атлетів, котрі почали займатися з юнацького віку. Ці зміни можуть виражатись як позитивно, так і негативно у стані здоров'я, при чому спортивні результати певний час можуть бути на високому рівні. Такі негативні явища спостерігаються при порушенні загально прийнятих положень навчально-тренувального процесу та при відсутності лікарсько-педагогічного контролю. Юнаки досить часто переоцінюють свої можливості, у них гостро виражене почуття боротьби на кожному тренуванні, вони намагаються підняти максимальну вагу, що може призвести до травм [11, 19, 45].

Тільки середні обтяження можуть забезпечити закріплення ефективних форм руху в структурі вправи і забезпечити кращий розвиток спеціальних фізичних якостей, які необхідні при піднятті максимальної ваги.

Для сприятливого впливу занять на організм юнаків потрібно дотримуватись загальних принципів тренування, рекомендацій сучасної науки, всебічного розвитку, поступового збільшення тренувального навантаження та урахування індивідуальних особливостей. Важливу роль в попередженні відхилення у стані здоров'я від біологічних норм є всебічний розвиток юнака. Проте в процесі підготовки до змагань постає потреба в більш вузькій спеціалізації. Тому раціонально використовувати спеціальні вправи та дотримуватись методичних принципів.

Для попередження відхилення у стані здоров'я юнаків доцільно використовувати засоби профілактики:

1. Вправи для попередження нерівномірного розвитку опорно-рухового апарату.
2. Постійний антропометричний контроль.
3. Раціональне харчування.
4. Вправи для зміцнення серцево-судинної системи.
5. Здійснювати періодичний лікарський контроль за станом здоров'я.

Для забезпечення всебічного розвитку необхідно використовувати вправи з інших видів спорту:

- 1) Акробатика: перекид вперед та назад, стійка на голові та не складні вправи, які можна виконувати впарі;
- 2) Гімнастика: ЗРВ з предметами та без, вправи на кільцях, брусах та перекладині;
- 3) Легка атлетика: біг на 30, 60 метрів, крос 400, 800, 1500 метрів, стрибки в довжину і висоту, метання та штовхання ядра;
- 4) Плавання: 25, 50, 100 метрів, пірнання та ігри на воді;
- 5) Рухливі ігри: футбол, баскетбол, волейбол, настільний теніс, естафети;

б) Туризм: пішохідний, лижний, велосипедний;

7) Лижі: ходьба з різним темпом по пересічній місцевості, спуски з подоланням перешкод [41].

Для попередження функціональних відхилень у стані здоров'я потрібно ретельно планувати навантаження. За обсягом та інтенсивністю вони повинні бути оптимальним для кожного юнака та виявлятися під час лікарсько-педагогічного спостереження.

У цей час розвиток силових видів спорту, зокрема пауерліфтинга, одержав небачений розмах. Сотні тисяч людей беруть участь у конкурсах силачів, десятки тисяч регулярно займаються пауерліфтингом, культуризмом і бодібілдингом у секціях під керівництвом професійних тренерів і самостійно, використовуючи доступну методичну літературу. Безумовно, пауерліфтинг не можна назвати народним видом спорту, але не було на Русі жодного свята, де не виступали б силачі-самородки.

Для них нічого не коштувало зламати підкову, звалити на спину коня, взяти на плечі стовп і катати на ньому, як на каруселі, з десятків чоловіків. Популярність пауерліфтинга пояснюється простотою, доступністю цього виду спорту, швидким ростом результатів і сприятливим впливом на здоров'я спортсмена. Заняття пауерліфтингом сприяють збільшенню м'язової сили, зміцнюють зв'язки й суглоби, допомагають сформувати витривалість, гнучкість і інші корисні якості, виховують волю, впевненість у своїх силах, підвищують працездатність усього організму. Усе це разом узятє робить пауерліфтинг одним з цінних і корисних засобів виховання різнобічно розвинених людей, готових до високопродуктивної праці й захисту інтересів своєї Батьківщини. Досягнення високих спортивних показників у пауерліфтингу, як і в будь-якому іншому виді спорту, можливе тільки за умови систематичних занять, спрямованих на всебічний фізичний розвиток, формування вольових якостей, прагнення до постійного вдосконалення техніки виконання різного роду вправ [45].

Вперше розроблено ефективну математичну модель варіативності у плануванні тренувального навантаження з урахуванням спортивної підготовки спортсменів.

Ця система полягає в тому, що в тренуванні штангістів планується різка, контрастна зміна обсягу й інтенсивності навантаження: від малої до великої (1-й тип варіативності) і виключення з окремих занять будь-якої вправи (2-й тип варіативності). У своїх роботах автор стверджує, що невеликі і середні обтяження відіграють найбільш значну роль у тренуванні штангіста, причому частка цих підйомів не повинна бути нижче певного рівня, так як з їх допомогою не тільки розвиваються швидкісно-силові здібності, але й удосконалюється технічна майстерність [15].

А.Н. Воробйов вказує на позитивний вплив максимальних або субмаксимальних обтяжень у тренуваннях на зростання сили. На думку Л.С. Дворкіна, максимальні напруження повинні бути представлені у тренуваннях у кожного атлета, але їх слід суворо обмежувати певними рамками відповідно до індивідуальних особливостей спортсмена. Якщо А.Н. Воробйов висловлюється за широке застосування максимальних навантажень у тренуваннях спортсменів високого класу, то Л.С. Дворкін вважає, що такі навантаження повинні бути вкрай рідкісні в тренуванні важкоатлетів будь-якої спортивної підготовленості, особливо молодих.

Представляють інтерес дані, які говорять про те, що навіть у середньому 50 підйомів на місяць максимальної ваги штанги (за 30 днів до виступів атлети зазвичай виконують 685 різних підйомів штанги) здійснюють значний фізіологічний вплив на організм спортсмена [33, 34].

На думку Ю.В. Верхошанського, збільшення фізіологічної напруженості тренування “на силу” на початковому етапі (високий темп рухів, малі інтервали між заняттями) не завжди призводить до ефективного її розвитку. Автор вказує, що цей метод тренування дасть результати лише згодом, з підвищенням тренуваності.

У тренуванні атлетів, власна вага яких знаходиться біля верхньої межі вагової категорії або трохи перевищує її, кількість підйомів за підхід не повинна перевищувати 2-3. Але, у зв'язку з тим, вказує далі автор, що тренування, спрямоване на розвиток сили, виявляється ефективнішим, якщо відбувається зростання структурних білків, необхідно епізодично включати у тренування 4-5 підйомів за підхід, оскільки такий режим найбільш сприятливо впливає на трофіку м'язів.

Протягом багаторічної історії розвитку важкоатлетичного спорту особлива увага приділялася вивченню та практичному вдосконаленню тренувального процесу, спрямованого на ефективну спортивну підготовку штангістів. Багато фахівців експериментально доводили перевагу застосування тієї чи іншої методики тренування, навантаження і дозування вправ під час підйому штанги.

Оцінюючи ефективність своїх досліджень за показниками приросту результатів у важкоатлетичних вправах (головним чином у класичних), багато авторів стверджують, що заняття з обтяженнями призводять лише до розвитку власне силових можливостей атлета. Разом з тим відомо, що важкоатлети високого класу (особливо в молодому віці) прагнуть подолати зовнішній опір (тобто вага штанги при її підйомі) як можна з більшою швидкістю і потужністю.

Такий характер прояву м'язової діяльності у важкоатлетів прийнято називати "вибуховою силою". Отже, говорячи про вдосконалення сили важкоатлетів за допомогою застосування різних тренувальних навантажень при підйомі штанги, ми повинні брати до уваги той факт, що ця силова підготовка все ж має швидкісний характер [5, 12].

Тому важкоатлетичний спорт абсолютно справедливо віднесено до видів спорту швидкісно-силового характеру та локомоції максимальної інтенсивності. Як видно з вищевикладеного аналізу, що стосується питань оптимізації тренувального навантаження, дана проблема особливо інтенсивно розроблялася радянськими фахівцями у період 60-70-х років.

Таким чином, аналіз численних робіт, пов'язаних з дослідженням ефективності застосування різного тренувального навантаження і оптимальної кількості повторень під час підйому штанги за один підхід, виявив, що в цьому питанні немає єдиної думки.

На сучасному етапі немає можливості з усією визначеністю зупинитися на якомусь одному, універсальному, варіанті навантаження у тренуванні з обтяженнями. Багато авторів все ж віддають перевагу інтенсивним навантаженням, тобто більше 70-80% від максимальних результатів. Однак не можна не сказати і про те, що низка досить відомих фахівців у галузі важкої атлетики рекомендують широко використовувати тренувальні навантаження максимальної ваги навіть для молодих атлетів [12, 35].

Отже, немає достатніх підстав з високою часткою оптимізму відповісти на питання, які величини навантаження у силовій підготовці атлетів різного віку можуть бути визнані оптимальними.

1.4 Планування навчально-тренувального процесу у пауерліфтингу

На перший погляд може здатися, що пауерліфтинг не вимагає особливих технічних навиків. Три рухи змагань виглядають простими і, здавалося б, за наявності певної фізичної сили можна показувати значні результати. Проте, як і в будь-якому іншому виді спорту, в пауерліфтингу є безліч нюансів і чинників, не зважаючи на які неможливо говорити про будь-які результати. Насамперед це загальні основи техніки, а також індивідуально підібрана техніка й методика тренувань, що враховують вік, анатомічні, біомеханічні, психологічні особливості спортсмена, його фізичну підготовленість. Оскільки всі три рухи в пауерліфтингу пов'язані з великим навантаженням на суглобно-руховий апарат і серцево-судинну систему, то будь-які серйозні заняття пауерліфтингом неможливі без постійного медичного контролю (хоч би 1 раз на місяць). Не останню роль грають

тренувальне й змагальне обладнання, що відповідає вимогам міжнародних стандартів і екіпіровка атлета [6, 7].

Зупинимося на всіх цих чинниках докладніше. Спеціалізація в пауерліфтингу починається не раніше 14 років, а верхньої межі практично не існує, відомо багато прикладів, коли чемпіонами стають атлети, яким далеко за сорок.

Техніка виконання вправи, зрештою, є головним чинником, що підсумовує всебічну підготовку спортсмена – фізичну, психологічну, теоретичну. Необхідно, щоб на всіх етапах тренування, від новачка до майстра, рівень технічної підготовки відповідав рівню фізичної готовності. Оскільки всі три вправи пауерліфтингу відносяться до силових дисциплін, то головною загальною вимогою до техніки є ефективне використання всього силового потенціалу спортсмена.

Запропонована техніка пауерліфтинга розглядається, як система вправ, у якій виділяють відповідні структури: $\frac{3}{4}$ динамічну (взаємодія тіла зі штангою) $\frac{3}{4}$ кінематичну (траєкторія руху штанги) $\frac{3}{4}$ ритмічну (тимчасові співвідношення виконання окремих компонентів вправи) $\frac{3}{4}$ інформаційну (розкриває закономірності взаємозв'язку між різними компонентами інформації, наприклад, рухова установка – установка, під якою розуміють психологічний настрій спортсмена на виконання самої вправи, – необхідно, щоб інформаційний зліпок ідеального руху закріпився в підсвідомості).

Присідання Для присідання характерна велика й тривала м'язова напруга з затримкою дихання й натуженням. Присідання складається з чотирьох послідовно виконуваних і пов'язаних між собою частин: $\frac{3}{4}$ старт; $\frac{3}{4}$ підсід; $\frac{3}{4}$ вставання; $\frac{3}{4}$ фіксація. Стопи на старті ставляться ширше за плечі, з розворотом носків. Широка постановка ніг спричиняє за собою вищу посадку, тобто коротшає траєкторія руху, проте вимагає великих зусиль, тому кожен атлет у процесі тренувань повинен визначити оптимальні у ширину постановки ніг з урахуванням анатомічних особливостей і фізичного розвитку. Слабкі й відносно довгі ноги вимагають вузкої постановки. Нахил

тулуба при виконанні присідання також визначається індивідуальними особливостями атлета [8, 11].

Наприклад, довгі й слабкі, щодо тулуба, ноги вимагають більшого нахилу тулуба, тобто навантаження переноситься на спину; при слабкій спині й довгому тулубі нахил зменшується, тобто навантаження переноситься на м'язи ніг. Кращі майстри збалансовано використовують силу ніг і спини, але акцент робиться на ноги. Важливим елементом старту є положення штанги на спині, проте правила пауерліфтинга вимагають, щоб штанга розташовувалася не нижче за 3 сантиметра від рівня плечей.

Основний принцип наступний: якщо добре розвинені ноги, то штанга кладеться, як найнижче. У виконанні присідання можна виділити дві основні фази: підсід і вставання. Підсід здійснюється за рахунок поступливої роботи ніг і спини. Рух має бути повільним і усвідомленим, забезпечуючим «колію». «Колія» має складний взаємозв'язок з чинниками рівноваги й шляхами проходження нервових імпульсів, виробленими на тренуваннях.

Ідеальна траєкторія руху штанги – вертикаль, у цьому випадку проекція центру тяжіння доводиться на середину стопи, хоча можливі деякі відхилення, пов'язані з індивідуальними особливостями. Мінімальна глибина підсіда визначена правилами змагань [12].

При вставанні важливо не затримуватися в присіді, а використовувати амортизаційні сили для того, щоб розвинути максимальну потужність до моменту проходження «мертвої точки», що з'являється, коли кут між АБ і лінією паралельною площині підлоги, складає приблизно 30° . При проходженні «мертвої точки» важливо, щоб максимально використовувався силовий потенціал основних м'язових груп, що беруть участь в присіданні. Як один з засобів їх активізації можна порекомендувати рух плечей і ліктьових суглобів, направлених угору. Тут необхідно відзначити важливість положення голови, яку рефлекторно визначає тонус м'язів. Наприклад, коли голова відхилена назад – у тонус приходять м'язи спини, коли голова опущена (підборіддя притиснуте до грудей) – тонус переходить

на м'язи живота. Тому при виконанні присідання необхідно постійно тримати голову відхиленою злегка назад.

Відповідно до існуючих правил спортсмен повинен виконати жим штанги від грудей у положенні лежачи. Окрім рук, решта всіх частин тіла спортсмена в момент жиму мають бути нерухомі, при цьому голова, плечі й сідничні м'язи торкаються лавки.

Жим складається з чотирьох взаємопов'язаних і послідовно виконуваних частин: $\frac{3}{4}$ - старт; $\frac{3}{4}$ – опускання штанги до торкання грудей; $\frac{3}{4}$ - жим штанги від грудей; $\frac{3}{4}$ – фіксація.

На старті тіло спортсмена фіксується в горизонтальному положенні на лавці. Ноги встановлюються довільно з природним розворотом носків, стопи максимально підсовуються до проекції центру тяжіння. Для досягнення найбільшої реалізації силових можливостей більшість кваліфікованих спортсменів використовують прогин тулуба (настільки, наскільки дозволяє рухливість хребта), що скорочує відстань, яку проходить штанга, при меншій витраті зусиль. Згідно з правилами, не допускається одностороннє захоплення [14].

Траєкторія руху штанги при опусканні довільна й залежить від анатомічних особливостей і розвитку тих або інших груп м'язів спортсмена, що беруть участь у жимі. Лінія тяжкості системи «атлет-штанга» повинна проходити через плечові суглоби. При добре розвинених трицепсах і передніх пучках дельтовидних м'язів точка дотику штангою грудей фіксується нижче за лінію сосків, при добре розвинених грудних точка дотику переміщається на середину грудей.

Правилами змагань заборонений відбив штанги від грудей, а потрібна зупинка до видимої паузи, тобто опускання закінчується як би розтягуванням усіх м'язів для створення передумови до ефективного жиму. Опускання й жим – дві нероздільні фази руху. Зусилля, направлене на жим, фактично починається ще в фазі опускання. Незалежне виконання кожної з цих фаз

веде до погіршення параметрів руху й до зниження результату. Вага вважається за зафіксовану, якщо руки випрямлені в ліктьових суглобах.

Тяга. Силова вправа, при виконанні якої, відповідно до правил змагань, штанга одним безперервним рухом має бути піднята з помосту до повного випрямлення ніг і тулуба.

Технічна складність виконання тяги й основна структурна відмінність її від жиму й присідання полягає в тому, що відсутній поступливий режим роботи, й атлету необхідно відразу ж включити максимальний силовий потенціал. Тяга складається з трьох взаємозв'язаних і послідовно виконуваних частин: $\frac{3}{4}$ старт; $\frac{3}{4}$ підйом штанги; $\frac{3}{4}$ фіксація.

На старті визначним є положення ніг. За найбільш раціональне вважається таке, при якому ступні встановлюють так, що гомілка злегка торкається грифа штанги. Відстань між ступнями може бути різною й залежить від анатомічних особливостей і фізичної підготовленості. При слабкій спині й відносно довгих ногах рекомендують широкую постановку стоп. При слабких і коротких ногах – вузьку [16, 19].

Застосовують два виду захоплення: односторонній, коли обидві кисті обернені долонями до себе й «різнохват», коли одна кисть обернена долонею до себе, інша від себе. Хоча останній популярніший серед атлетів, вважаємо своїм обов'язком попередити, що в тренувальному процесі їм захоплюватися не слід, оскільки встановлено, що при такому виді захоплення штанги з'являється додатковий обертальний рух у хребті, який у сукупності з великими вагами надзвичайно травмонебезпечний.

При виконанні тяги положення голови таке ж, як і при присіданні. Відмітною особливістю пауерліфтинга є те, що фізична обдарованість спортсмена служить визначальним чинником у досягненні результату, як ні в якому іншому виді спорту. Техніка ж повинна максимально відповідати індивідуальним особливостям спортсмена.

На відміну від технічно складних видів, таких, як бодібілдинг і армспорт, освоєння техніки пауерліфтинга не займає стільки часу в

тренувальному процесі, проте без правильно поставленої техніки досягнення високих результатів неможливе. Загальні підходи до техніки викладені в описах окремих рухів, проте існує ряд методичних особливостей навчання техніці пауерліфтинга [19].

Процес навчання можна розділити на три етапу:

1) первинне засвоєння основ техніки при постійному обтяженні;
 2) оволодіння основами техніки при різних обтяженнях; використання ідеомоторного тренування - тобто уявне представлення виконуваної вправи. На цьому етапі розвиток фізичних якостей і вивчення техніки повинні йти паралельно.

3) удосконалення технічної майстерності до рівня, що дозволяє максимально реалізувати силовий потенціал в умовах змагань. На цьому етапі вдосконалення техніки поєднується з розвитком спеціальних фізичних якостей, а також з психологічною, тактичною й теоретичною підготовкою.

Методика тренування в пауерліфтингу достатньо складна й включає безліч складових:

- обсяг, інтенсивність і варіативність навантаження;
- підбір і техніка виконання вправ;
- режими м'язової діяльності;
- режими дня;
- харчування, відпочинку;
- системи фізичного й психологічного відновлення.

Методики тренування новачка, розрядника й майстра спорту істотно відрізняються за багатьма параметрами. Наприклад, обсяг тренувального навантаження майстра може бути в 2-3 рази більше, ніж у початківця. Тому зупинимось на кожному з етапів підготовки пауерліфтера докладніше [31, 32].

Початкова система тренування із усієї безлічі фізичних вправ, використовуваних на цьому етапі, гантельний комплекс є найбільш доступним, це свого роду «лікнеп». Втягування в роботу триває близько

місяця. Головним завданням початкової системи є адаптація організму до нового режиму – режиму спортивного життя. Від тижня до тижня потрібно збільшувати кількість підходів, відповідно від адаптації організму до навантаження. Практика показує, що на початковому етапі при кількості повторень 6-8 за підхід найефективніше розвиваються силові якості, а при 8-12 повтореннях – нарощується м'язова маса. Підкреслимо, що це тільки на початковому етапі, надалі, зі зростанням майстерності, це співвідношення змінюється залежно від індивідуальних особливостей. Наводимо зразковий комплекс для початківців (3 заняття на тиждень). Нагадаємо ще раз, що спочатку наведено кількість повторень, а потім – кількість підходів [35].

Після того, як стабілізувалася техніка основних рухів змагань і тієї, що займається, обирають цілеспрямовану роботу на спортивний результат. Пропонують, як варіант, базову програму тренування пауерліфтера. Ця програма розрахована на півроку, але кожен місяць тренувань має свої особливості.

У перший місяць робота йде переважливо над розвитком силової витривалості. Другий місяць – розвиток м'язової маси. Третій місяць – розвиток сили. Четвертий місяць – розвиток м'язової маси. П'ятий місяць – розвиток сили. Шостий місяць - розвиток максимальної сили [41].

Програму базового тренування можна використовувати при будь-якому рівні підготовленості, в тому числі й спортсменами високої кваліфікації, якщо між змаганнями є достатній проміжок часу. Необхідно також врахувати, що ця програма – не догма, а лише виклад основних принципів тренування [45].

2 ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Завдання дослідження

У зв'язку з тим, що метою роботи є дослідження рівня спеціальної фізичної підготовленості в пауерліфтингу у юнаків 16-17 років на етапі попередньої базової підготовки, у роботі ставились наступні завдання:

1. Визначити рівень спеціальної фізичної підготовленості у пауерліфтерів 16-17 років на етапі попередньої базової підготовки контрольної та експериментальної групи.

2. Визначити оптимальний об'єм застосування спеціальної фізичної підготовки у навчально-тренувальному процесі пауерліфтерів 16-17 років для підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості на етапі попередньої базової підготовки.

3. Виявити ефективність застосування запропонованого об'єму спеціальної фізичної підготовки у навчально-тренувальному процесі пауерліфтерів 16-17 років на рівень спеціальної фізичної підготовленості на етапі попередньої базової підготовки.

2.2 Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань дослідження, у роботі використовувалися наступні методи дослідження:

1. Аналіз літературних джерел з теми дослідження.
2. Педагогічний експеримент.
3. Контрольні випробування:
 - жим штанги лежачи (кг);
 - присідання зі штангою на плечах (кг);
 - тяга штаги класична (кг);
 - згинання та розгинання рук на брусах (кількість разів);

– жим штанги стоячи (кг);

4. Методи математичної статистики (середнє арифметичне значення – \bar{X} , помилка середнього арифметичного – m , середнє квадратичне відхилення, критерій достовірності Стьюдента – t).

2.3 Організація дослідження

Дослідження проводилось на базі Межівської ДЮСШ пгт. Межева Дніпропетровської області у секції пауерліфтингу. Дослідження проводилося з вересня 2021 року по жовтень 2021 року, що відповідало одному мезоциклу підготовки. У дослідженні брали участь 18 юнаків 16-17 років, за даними медичного обстеження, відносяться до основної медичної групи.

Всі учасники були поділені на дві групи контрольна та експериментальна. До експериментальної групи увійшли юнаки у кількості 9 осіб і 9 осіб увійшли до контрольної групи. Всі учасники експерименту мали I-й спортивний розряд з пауерліфтингу.

Зміни до навчально-тренувального процесу нами не вносилися у контрольній групі, тренувальне навантаження було згідно навчальної програми з пауерліфтингу для ДЮСШ, а саме розподіл загальної та спеціальної фізичної підготовки відповідав – 65% ЗФП та 35% СФП.

В експериментальній групі ми запропонували виконувати тренувальне навантаження за таким розподілом – ЗФП – 45% та СФП – 55%. Кількість занять в обох групах складала 5 разів на тиждень.

Оцінювання рівня спеціальної фізичної підготовленості проводилось за тестами два рази на контрольних тренуваннях – на початку мезоциклу та в кінці мезоциклу. Тривалість мезоциклу склала вісім тижнів.

Всі результати оброблялись за допомогою методів математичної статистики. Визначалися середнє арифметичне значення – \bar{X} ; помилка середнього арифметичного – m ; середнє квадратичне відхилення та критерій достовірності Стьюдента – t .

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

На початку експерименту відповідно до мети та завдань дослідження ми провели тестування рівня спеціальної фізичної підготовленості спортсменів 16-17 років контрольної та експериментальної груп які займаються пауерліфтингом.

Результати в тесті «Жим штанги лежачи» у спортсменів контрольної групи склав $118,1 \pm 0,91$ кг, а результат по даному тесту експериментальної групи дорівнював $117,5 \pm 1,17$ кг. Достовірність розходжень результатів не була виявлена ($t=0,40$).

Результат в тесті «Присідання зі штангою на плечах» результат експериментальної групи відповідав результату $158,3 \pm 0,98$ кг, а контрольної групи відповідно $158,6 \pm 0,94$ кг. Достовірність розходжень результатів не була виявлена ($t=0,22$).

В тесті «Тяга штаги класична» на початок дослідження результат юнаків експериментальної групи – $187,3 \pm 1,01$ кг, контрольної групи – $186,2 \pm 0,8$ кг. Достовірність розходжень не була виявлена ($t=0,85$). Показники в тесті «Згинання та розгинання рук на брусах» в двох групах знаходяться на одному рівні, експериментальна група – $26,6 \pm 0,51$ рази, а контрольна – $27,1 \pm 0,47$ рази, достовірність розходжень не була виявлена ($t=0,72$).

В тесті «Жим штанги стоячи» результат спортсменів контрольної групи на початок дослідження дорівнював $73,8 \pm 0,52$ кг, експериментальної групи – $72,9 \pm 0,51$ кг, достовірність розходжень не була виявлена ($t=1,24$).

Отримавши результати тестування спеціальної фізичної підготовленості пауерліфтерів 16-17 років на початок дослідження ми з'ясували, що рівень спортсменів контрольної та експериментальної груп знаходиться на одному рівні. Достовірність розходжень не була виявлена за результатами всіх тестів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Показники рівня спеціальної фізичної підготовленості спортсменів 16-17 років експериментальної та контрольної груп на початок дослідження

№	Контрольні тести	експериментальна група	контрольна група	t
1.	Жим штанги лежачи, кг	117,5±1,17	118,1±0,91	0,40
2.	Присідання зі штангою на плечах, кг	158,3±0,98	158,6±0,94	0,22
3.	Тяга штаги класична, кг	187,3±1,01	186,2±0,8	0,85
4.	Згинання та розгинання рук на брусах, рази	26,6±0,51	27,1±0,47	0,72
5.	Жим штанги стоячи, кг	72,9±0,51	73,8±0,52	1,24

Примітка: * – достовірність розходжень

В кінці мезоциклу підготовки було проведено контрольне тестування спеціальної фізичної підготовленості спортсменів контрольної та експериментальної груп для визначення ефективності запропонованого розподілу навантаження на рівень спеціальної фізичної підготовленості пауерліфтерів 16-17 років на етапі попередньої базової підготовки.

Так за результатами тестування рівня спеціальної фізичної підготовленості спортсменів на кінець дослідження, показники вирости в двох групах. Але результати юнаків експериментальної групи вище за п'ятьма тестами ніж у юнаків контрольної групи. Достовірність розходжень була виявлена на користь експериментальної групи (табл. 3.2).

Результати в тесті «Жим штанги лежачи» у спортсменів контрольної групи склав 123,7±0,44 кг, а результат по даному тесту експериментальної групи дорівнював 128,7±0,4 кг. Достовірність розходжень результатів була виявлена (t=8,41).

Результат в тесті «Присідання зі штангою на плечах» результат експериментальної групи відповідав результату 172,7±0,69 кг, а контрольної групи відповідно 167,8±0,77 кг. Достовірність розходжень результатів була виявлена (t= 4,74).

Таблиця 3.2

Показники рівня спеціальної фізичної підготовленості спортсменів 16-17 років на кінець дослідження експериментальної та контрольної групи

№	Контрольні тести	експериментальна група	контрольна група	t
1.	Жим штанги лежачи, кг	128,7±0,4*	123,7±0,44	8,41
2.	Присідання зі штангою на плечах, кг	172,7±0,69*	167,8±0,77	4,74
3.	Тяга штаги класична, кг	204,3±0,81*	199,7±0,76	4,14
4.	Згинання та розгинання рук на брусах, рази	35.1±0,47*	32,8±0,59	3,05
5.	Жим штанги стоячи, кг	85,3±0,56*	81,9±0,58	4,22

Примітка: *- достовірність розходжень

В тесті «Тяга штаги класична» на початок дослідження результат юнаків експериментальної групи – 204,3±0,81 кг, контрольної групи – 199,7±0,76 кг. Достовірність розходжень була виявлена (t= 4,14).

Показники в тесті «Згинання та розгинання рук на брусах» в двох групах покращилися, але в експериментальній групі результат дорівнював 35.1±0,47 рази, а контрольній групі – 32,8±0,59 рази, достовірність розходжень була виявлена на користь експериментальної групи (t= 3,05).

В тесті «Жим штанги стоячи» результат спортсменів контрольної групи на кінець мезоциклу дорівнював 81,9±0,58 кг, експериментальної групи – 85,3±0,56 кг, достовірність розходжень була виявлена (t= 4,22) (табл. 3.2).

Для аналізу ефективності застосування запропонованого об'єму навантаження у навчально-тренувальному процесі пауерліфтерів 16-17 років, який дасть можливість покращити рівень спеціальної фізичної підготовленості на етапі попередньої базової підготовки було розглянуто динаміку абсолютного та відносного приросту показників експериментальної групи та контрольної групи. Показники приросту експериментальної групи вище за всіма тестами ніж контрольної групи (табл. 3.3, 3.4).

Таблиця 3.3

Показники приросту рівня спеціальної фізичної підготовленості
пауерліфтерів 16-17 років експериментальної групи

№	Контрольні тести	Експериментальна група	
		Абсолютний приріст (од)	Відносний приріст (%)
1.	Жим штанги лежачи, кг	11,2	9,5
2.	Присідання зі штангою на плечах, кг	14,4	9,1
3.	Тяга штаги класична, кг	17	9,4
4.	Згинання та розгинання рук на брусах, рази	8,5	32
5.	Жим штанги стоячи, кг	12,4	17

Таблиця 3.4

Показники приросту рівня спеціальної фізичної підготовленості
пауерліфтерів 16-17 років контрольної групи

№	Контрольні тести	Контрольна група	
		Абсолютний приріст (од.)	Відносний приріст (%)
1.	Жим штанги лежачи, кг	5,6	4,8
2.	Присідання зі штангою на плечах, кг	9,2	5,8
3.	Тяга штаги класична, кг	13,5	7,3
4.	Згинання та розгинання рук на брусах, рази	5,7	21
5.	Жим штанги стоячи, кг	8,1	11

Результати абсолютного та відносного приросту підтвердили, що запропонований нами об'єм навантаження навчально-тренувального процесу загальна фізична підготовка – 45% та спеціальна фізична підготовка – 55% на етапі попередньої базової підготовки спортсменів 16-17 років у пауерліфтингу дає значно підвищити рівень спеціальної фізичної підготовленості.

Підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості пауерліфтерів дасть можливість підвищити результат в змагальній діяльності, що дасть можливість спортсменам в подальшому підвищити свою спортивну кваліфікацію та перейти на наступний етап багаторічної підготовки.

ВИСНОВКИ

1. В ході проведеного дослідження рівень спеціальної фізичної підготовленості спортсменів 16-17 років на етапі попередньої базової підготовки, які спеціалізуються в пауерліфтингу, на початок дослідження в двох групах знаходився на одному рівні. Достовірність розходжень не була виявлена за більшістю тестами.

2. Запропонований об'єм тренувального навантаження ЗФП – 45% та СФП – 55%, згідно проведеного дослідження дає можливість стверджувати, що рівень спеціальної фізичної підготовленості значно виріс. Так показники за всіма контрольними тестами збільшилися в експериментальній групі та мають достовірні розходження за всіма тестами в порівнянні з контрольною групою.

3. Для аналізу ефективності застосування запропонованого об'єму навантаження у навчально-тренувальному процесі пауерліфтерів 16-17 років, який дасть можливість покращити рівень спеціальної фізичної підготовленості на етапі попередньої базової підготовки було розглянуто динаміку абсолютного та відносного приросту показників експериментальної групи та контрольної групи. Результати абсолютного та відносного приросту підтвердили, що запропонований нами об'єм навантаження навчально-тренувального процесу загальна фізична підготовка – 45% та спеціальна фізична підготовка – 55% на етапі попередньої базової підготовки спортсменів 16-17 років у пауерліфтингу дає значно підвищити рівень спеціальної фізичної підготовленості.

4. Отже, виходячи з вищезазначеного ми з'ясували, що результати отримані під час проведеного дослідження показали, що підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості пауерліфтерів дасть можливість підвищити результат в змагальній діяльності, що дасть можливість спортсменам в подальшому підвищити свою спортивну кваліфікацію та перейти на наступний етап багаторічної підготовки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Аксенов М. О. Управление тренировочным процессом в пауэрлифтинге на основе современных информационных технологий: автореф. дис. ... канд. наук педагогических наук : спец. 13.00.04. Улан-Удэ, 2006. 21 с.
2. Андрійчук Ю. М., Чижик В. В. Оптимізація фізичної працездатності та рухової підготовленості школярів у процесі секційних занять. *Спортивна медицина*. Москва, 2013. № 2. С. 39–44.
3. Апанасенко Г. Л. Оценка физического здоровья детей и подростков. *Альманах «Новые исследования»*. Москва, 2005. № 2. С. 68–79.
4. Аруин Л. И., Бабаева А. Г., Гельфанд В. Б. Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций. Москва : Медицина, 1987. 448 с.
5. Бальсевич В. К. Очерки по возрастной кинезиологии человека. Москва, 2009. 220 с.
6. Бельский И. В. Модель специальной силовой подготовленности пауэрлифтеров. *Теория и практика физической культуры*. Москва, 2000. № 1. С. 33–35.
7. Бельский И. В. Системы эффективной тренировки: Армрестлинг. Бодибилдинг. Бенчпресс. Пауэрлифтинг. Минск : Вида-Н, 2003. 351 с.
8. Бондарчук А. П. Периодизация спортивной тренировки. Киев : Олимпийская литература, 2005 304 с.
9. Борисова О. Теоретико-методологічне обґрунтування формування і розвитку професійного спорту в Україні. *Фізична активність, здоров'я і спорт*: науковий журнал. Київ, 2011. №1 (3). С. 3–11.
10. Булатова М. М., Усачов Ю. А. Сучасні фізкультурно-оздоровчі технології у фізичному вихованні. *Теорія і методика фізичного виховання*; за ред. Т. Ю. Круцевич. Київ, 2008. № 7. С. 320–354.

11. Бычков А. Н. Программа для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва и школ высшего спортивного мастерства. Пауэрлифтинг: учебное пособие. Москва, 2005. С. 323–366.
12. Ван Синьна, Джим В. Ю. Совершенствование техники квалифицированными спортсменами по пауэрлифтингу. *Слобожанський науково-спортивний вісник*: наук.-теор. журн. Харків, 2010. № 3. С. 86–88.
13. Вейдер Д. Строительство тела по системе Джо Вейдера. Москва : Физкультура и спорт, 1992. 112 с.
14. Волков Н. И., Несен Э. Н., Осипенко А. А., Корсун С. Н. Биохимия мышечной деятельности. Киев : Олимпийская литература, 2013. 504 с.
15. Воробйов М. І., Круцевич Т. Ю. Практика в системі фізкультурної освіти. Київ : Олімпійська література, 2010. 190 с.
16. Ворожейкин О. В. Силовая подготовка пауэрлифтеров различной спортивной квалификации на основе индивидуальных тренировочных программ: автореф. дис. ... канд. наук педагогических наук: спец. 13.00.04. Санкт-Петербург, 2010. 21 с.
17. Гордієнко Ю. В. Самоаналіз фізіологічних особливостей організму жінок, які спеціалізуються в пауерліфтингу. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. Харків, 2010. № 1. С. 43–46.
18. Гриньків М. Я., Баранецький Г. Г. Спортивна морфологія (з основами вікової морфології) : навч. посіб. Львів : Укр. технології, 2006. 124 с.
19. Гузеев П. Пауэрлифтинг. Москва : Терра-Спорт, 2003. 55 с
20. Дикий О. Стан фізичної підготовленості учнів старшого шкільного віку. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*: збірник наукових праць. Волинь, 2015. № 4 (55). С. 79–82.

21. Дорохов Р. Н., Губа В.П. Морфобиомеханическая оценка юного спортсмена: учебное пособие. Смоленск, СГИФК, 1995. 98 с.
22. Дорохов Р. Н. Ориентиры формирования физических качеств у детей и подростков. Новые методы исследования в физической культуре и детско-юношеском спорте. Смоленск, СГИФК, 1999. С. 69–74.
23. Зациорский В. М. Проблема спортивной одаренности и отбора в спорте. *Теория и практика физической культуры*. Москва, 1986. № 5. С. 37–39.
24. Капко І.О. Співвідношення результатів змагань у найсильніших спортсменів світу, які займаються пауерліфтингом. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. Київ, 2000. № 2-3. С. 17–19.
25. Карпман В. Л., Белоцерковский З. Л., Гудков И. А. Исследование физической работоспособности спортсменов. Москва : Физкультура и спорт, 1974. 93 с.
26. Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гудков М. А. Тестирование в спортивной медицине. Москва : Физкультура и спорт, 1988. 208 с.
27. Коваль В. Вікові особливості фізичного виховання дітей старшого шкільного віку в процесі формування здорового способу життя. *Наука і освіта*. Одеса, 2013. № 6. С. 149–153.
28. Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання: підруч. для студ. ВУЗів фіз. виховання і спорту: в 2 т. Київ : Олімпійська література, 2008. Т. 1. 320 с.
29. Лозовський І. Р., Драга В. В. Важка атлетика України. Київ : Балюк І. Б., 2011. 288 с.
30. Меньших О. Е., Петренко Ю. О. Особливості психофізіологічних функцій учнів старшого шкільного віку: монографія. Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2015. 176 с.
31. Минов М. Ю. Влияние занятий пауэрлифтингом на состояние здоровья студентов. *Вестник КрасГАУ*. Краснодар, 2011. № 3. С. 215–219.

32. Мицкан Б. М., Попель С. Л., Мокров О. М., Мицкан М. А. Методи дослідження фізичного розвитку, фізичної підготовленості, фізичної працездатності та соматичного здоров'я школярів. Івано–Франківськ : Плай, 2014. 230 с.
33. Олешко В. Г. Модельовання процесу підготовки та відбір спортсменів у силових видах спорту : монографія. Київ : ДМП Полімед, 2005. 250 с.
34. Олешко В. Г. Силові види спорту: підруч. для студ. вузів фіз. виховання і спорту. Київ : Олімпійська література, 2008. 288 с.
35. Перов П. В. Содержание физической подготовки на начальном этапе занятий пауэрлифтингом: автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04. Санкт-Петербург, 2005. 20 с.
36. Румянцева Э. Р., Горулев П. С. Спортивная подготовка тяжелоатлетов. Механизмы адаптации. Москва : Теория и практика физ. культуры, 2005. 260 с.
37. Рыбальский П. И. Структура и содержание тренировочных микроциклов различной направленности в зависимости от характеристик соревновательных упражнений в пауэрлифтинге: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.04. Москва, 2000. 22 с.
38. Селуянов В. Н., Еркомайшвили И. В. Адаптация скелетных мышц и теория физической подготовки. *Научно-спортивный вестник*. Челябинск, 1990. № 12. С. 3–8.
39. Спортивна морфологія / за ред. М. М. Радька; В. Г. Савка, М. М. Радько, О. О. Воробйов, І. В. Марценяк, А. В. Бабюк. Чернівці : Книги-XXI, 2005. 196 с.
40. Стасюк Р. М., Востоцька І. Ф., Осіпова І. Л. Вплив фізичного виховання на гармонійний розвиток особистості. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. Харків, 2013. № 3. С. 89–94.

41. Стеценко А. І. Пауерліфтинг. Теорія та методика викладання: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Черкаси : Вид. відділ ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2008. 460 с.
42. Стеценко А. І., Гунько П. М. Теорія і методика атлетизму: навчальний посібник. Черкаси : Вид. відділ ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2011. 216 с
43. Хоппелер Г. Ультраструктурные изменения в скелетной мышце под воздействием физической нагрузки. Москва : ЦООНТИ – Физкультура и спорт, 1987. С. 3– 48.
44. Шахлина Л. Г. Медикобиологические основы спортивной тренировки женщин. Киев : Наукова думка, 2001. 325 с.
45. Шейко Б. И. Пауэрлифтинг. Настольная книга тренера. Москва : ЗАО ЕАМ «Спорт сервис», 2003. 532 с.
46. Goldberg A., Etlinger J., Goldspink D., Jablecki C. Mechanism of work-induced hypertrophy of skeletal muscle. *Med. and sci. in sports*. Manchester, 1975. V. 7, I. 3. P. 185–198/
47. Thorstensson A., Karlsson J., Viitasalo J. H. T., Luhtanen P., Komi P. V. Effect of strength training on EMG of human skeletal muscle. *Acta Physiol. Scand.* Edinburg, 1976/ № (98). P. 232–236.