

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

Факультет фізичної культури, спорту та реабілітації

Кафедра теорії та методики фізичного виховання і спорту

**МЕТОДИКА КОРЕКЦІЇ ТЕХНІКИ ЖИМУ ШТАНГИ ЛЕЖАЧИ У
ПАУЕРЛІФТИНГУ З МЕТОЮ ПОДОЛАННЯ «МЕРТВИХ ЗОН»**

**Кваліфікаційна робота
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)**

Виконав:

студент 2 курсу 601 групи
спеціальності 017

«Фізична культура і спорт»

Максимчук Роман Дмитрович

Керівник: доктор біол. наук,
проф. Чернозуб А.А.

Рецензент: д. н. фіз.вих. і спорту,
проф. Гакман А.В.

До захисту допущено:

Протокол засідання кафедри № _____

від “__” _____ 2024 р.

Завідувач кафедри _____ Наконечний І. Ю.

Чернівці – 2024

АНОТАЦІЯ

Максимчук Р.Д. Методика корекції техніки жиму штанги лежачи у пауерліфтингу з метою подолання «мертвих зон».

Кваліфікаційна робота ОР магістр зі спеціальності 017 «Фізична культура і спорт», Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича; Чернівці, 2024.

У роботі проаналізовано техніку жиму штанги лежачи й біомеханічні закономірності її визначення. Детально представлено техніку жиму штанги лежачи на горизонтальній лаві, кінематичні характеристики жиму штанги лежачи, біомеханічний аналіз жиму штанги лежачи при подоланні спортсменом «мертвої зони». Розглянуто основні методики корекції техніки пауерліфтерів високої кваліфікації, які враховують їх індивідуальні особливості. Педагогічно обґрунтовано методику корекції техніки жиму штанги лежачи у пауерліфтерів високої кваліфікації з метою подолання «мертвих зон» та визначено її ефективність.

Ключові слова: тренувальний процес, пауерліфтинг, «мертва зона».

Maksymchuk R.D. Methodology for correcting the technique of the bench press in powerlifting in order to overcome "dead zones".

Qualification work OR Master in specialty 017 "Physical Culture and Sports", Chernivtsi National University named after Yu. Fedkovych; Chernivtsi, 2024.

The work analyzes the technique of the bench press and the biomechanical patterns of its definition. The technique of the bench press on a horizontal bench, the kinematic characteristics of the bench press, the biomechanical analysis of the bench press when the athlete overcomes the "dead zone" are presented in detail. The main methods for correcting the technique of high-skilled powerlifters, which take into account their individual characteristics, are considered. The method for correcting the technique of the bench press in high-skilled powerlifters with the aim of overcoming "dead zones" is pedagogically substantiated and its effectiveness is determined.

Keywords: training process, powerlifting, "dead zone".

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКА ЖИМУ ШТАНГИ ЛЕЖАЧИ І БІОМЕХАНІЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ЇЇ ВИЗНАЧЕННЯ.....	7
1.1. Основи техніки виконання жиму штанги лежачи на горизонтальній лаві.....	7
1.2. Кінематичні характеристики жиму штанги лежачи	9
1.3. Біомеханічний аналіз жиму штанги лежачи при подоланні спортсменом «мертвої зони»	16
1.3.1. Біомеханічні характеристики жиму штанги лежачи при подоланні «мертвої зони»	16
1.3.2. Причини виникнення «мертвої зони» у жимі штанги лежачи.....	19
1.4. Елементи жиму штанги лежачи та їх біомеханічний аналіз.....	21
1.5. Методики корекції техніки пауерліфтерів високої кваліфікації, які враховують їх індивідуальні особливості.....	22
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	27
2.1. Методи дослідження.....	27
2.2. Організація дослідження	28
РОЗДІЛ 3. ПЕДАГОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ КОРЕКЦІЇ ТЕХНІКИ ЖИМУ ШТАНГИ ЛЕЖАЧИ У ПАУЕРЛІФТЕРІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ З МЕТАЮ ПОДОЛАННЯ «МЕРТВИХ ЗОН» ТА ЇЇ ЕФЕКТИВНІСТЬ	30
3.1. Обґрунтування методики корекції техніки жиму штанги лежачи у пауерліфтерів високої кваліфікації з метою подолання «мертвих зон»	30
3.2. Ефективність методики корекції техніки жиму штанги лежачи пауерліфтерів високої кваліфікації з метою подолання «мертвих зон»	42
ВИСНОВКИ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТКИ	62

ВСТУП

Жим штанги лежачи є однією з основних вправ у пауерліфтингу, що вимагає високої рівноваги між силовими можливостями і технічними навичками. Це технічно складна вправа, яка активно використовує м'язи верхньої частини тіла, зокрема грудні, плечові і трицепси. З часом жим штанги лежачи став не лише важливим елементом силового триборства, але і окремим видом спорту, що має широку популярність серед атлетів різних дисциплін. Зокрема, він активно використовується для підвищення силової витривалості в боротьбі, боксі, футболі та інших видах спорту.

Літературний аналіз техніки виконання жиму штанги лежачи показує, що найбільша увага приділяється питанням біомеханіки, технічних особливостей виконання та корекції рухів під час вправи. Перші дослідження з аналізу біомеханіки жиму штанги були проведені в середині 20-го століття, і з того часу науковці звертаються до різних аспектів техніки для досягнення оптимальних результатів. Як зазначають ряд авторів, таких як Дж.І. Ландер, G.J. Wilson, та В.С. Elliott, правильне виконання жиму штанги є важливим для запобігання травмам і досягнення високих спортивних результатів. У своїх роботах вони зосереджуються на вивченні рухових патернів, ролі стабілізаційних м'язів, а також на характеристиках «мертвої зони,» що є ключовим моментом у фазі підйому штанги.

Розвиток сучасних методик корекції техніки жиму штанги лежачи вимагає детальнішого вивчення різних етапів руху та впливу різних тренувальних методик на результат. Наприклад, методики, що включають відеоаналіз, дозволяють тренерам оцінити точність виконання вправи та виявити можливі помилки в техніці. Це стало основою для розробки індивідуальних програм корекції для атлетів різного рівня підготовки. Інші автори, такі як N. Madsen та T. McLaughlin, звертають увагу на використання спеціальних тренувальних засобів, зокрема вправ з частковою амплітудою руху та підйомами з

додатковими навантаженнями, які допомагають атлетам ефективно подолати «мертву зону» і покращити стабільність рухів.

Одним із найбільших викликів, пов'язаних з технікою жиму штанги, є подолання «мертвої зони» — моменту, коли сила тяжіння штанги та її швидкість досягають мінімуму. Це явище значно знижує ймовірність успішного підйому, що потребує оптимізації техніки. Враховуючи різноманітність технік і тренувальних методик, завданням цього дослідження є вивчення біомеханічних аспектів техніки жиму штанги лежачи та розробка рекомендацій для корекції технічних помилок у пауерліфтингу.

Актуальність теми дослідження визначається необхідністю подальшого вдосконалення техніки виконання жиму штанги лежачи для досягнення високих результатів у пауерліфтингу та зниження ризику травм. Поява «мертвої зони» під час виконання жиму є однією з основних проблем, що негативно впливає на результативність спортсменів, зокрема на спортсменів початкового та середнього рівня. Тому дослідження біомеханіки руху в цій фазі та розробка методик корекції техніки є важливими для покращення тренувального процесу.

Збільшення популярності пауерліфтингу на міжнародному рівні, зростаючий інтерес до здорового способу життя та фізичних вправ також підвищують значення цього дослідження. Розробка ефективних методик корекції техніки жиму штанги лежачи є необхідною для підготовки кваліфікованих атлетів і мінімізації ризику травм, що є важливим аспектом сучасного спорту.

Об'єкт дослідження: навчально-тренувальний процес спортсменів-пауерліфтерів.

Предмет дослідження: методика корекції техніки жиму штанги лежачи пауерліфтерів з метою подолання «мертвих зон».

Мета дослідження – розробити методику корекції техніки жиму штанги лежачи пауерліфтерів для подолання “мертвих зон”.

Завдання дослідження:

1. Розробити критерій виявлення «мертвих зон» у жимі штанги лежачи і визначити варіанти прояву «мертвих зон» при виконанні цієї рухової дії пауерліфтерами;

2. Виявити механізми подолання “мертвих зон” під час виконання жиму штанги лежачи пауерліфтерами;

3. Розробити методику корекції техніки жиму штанги лежачи пауерліфтерів з подолання “мертвих зон”.

Для досягнення нашої мети дослідження нами використовувався комплекс взаємопов’язаних методів дослідження:

- теоретичний аналіз та узагальнення літературних джерел з технічної та спеціальної силових підготовки пауерліфтерів,
- педагогічні спостереження, констатуючий та педагогічний експерименти
- відеозйомка з подальшим біомеханічним аналізом,
- методи математичної статистики.

Структура роботи складається із вступу трьох розділів із підрозділами, висновку, списку використаних джерел та додатків.

РОЗДІЛ 1

ТЕХНІКА ЖИМУ ШТАНГИ ЛЕЖАЧИ І БІОМЕХАНІЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ЇЇ ВИЗНАЧЕННЯ

1.1. Основи техніки виконання жиму штанги лежачи на горизонтальній лаві

Жим штанги лежачи на горизонтальній лаві (далі – жим штанги лежачи) є однією з трьох основних вправ, які входять до програми силового триборства (пауерліфтингу). Починаючи з 1990 року, ця вправа отримала статус самостійного виду спорту, змагання з якого проводяться на рівні чемпіонатів України, Європи та світу [12].

Під технікою фізичних вправ розуміють раціональний спосіб виконання рухової дії, спрямованої на досягнення конкретного результату [24]. На думку Г.П. Виноградова [8], техніка є оптимальним способом виконання руху, що дозволяє спортсмену досягати максимальної ефективності під час реалізації силових можливостей.

Головною метою виконання жиму штанги лежачи є здійснення рухових дій, що забезпечують підйом максимальної ваги штанги. Вправа виконується на спеціально обладнаній лаві. За командою «старт» спортсмен згинає руки в ліктях і опускає штангу на грудну клітку (фаза опускання). Далі, отримавши команду «жим», він розгинає руки в ліктьових суглобах, піднімаючи штангу вгору (фаза підйому). Успішна спроба фіксується, якщо спортсмен повністю випрямляє руки в ліктях. Однак при значній вазі штанги спортсмени можуть не подолати фазу підйому, що призводить до невдалого завершення спроби.

Під час біомеханічного аналізу рухової дії прийнято виділяти окремі фази – складові частини руху, кожна з яких вирішує окреме завдання [45]. Згідно з Б.І. Шейком, українські фахівці в галузі пауерліфтингу визначають від трьох до семи фаз жиму штанги лежачи [31].

Залежно від поставленого рухового завдання, Шейко виділяє сім ключових фаз цієї вправи: прийняття вихідного положення, фіксація стартового

положення, опускання штанги на груди, утримання її на грудній клітці, підйом штанги (безпосередньо жим), фіксація на випрямлених руках та повернення штанги на стійки.

Найважливішими для успішного виконання вправи є фази опускання штанги, фіксації її на грудях та підйому. Саме тому вони потребують детального розгляду.

1. Фаза опускання штанги на груди. Розпочинається рухом штанги до грудної клітки і завершується її контактом із грудьми спортсмена. Основна мета цієї фази – контроль швидкості руху штанги, щоб уникнути її різкого опускання. У фазі опускання виділяються два періоди:
 - Період прискорення: у цей час швидкість центра маси штанги збільшується від нуля до максимуму.
 - Період гальмування: швидкість руху штанги поступово зменшується до нуля, що завершується контактом грифа із грудною кліткою спортсмена.
2. Фаза фіксації штанги на грудях. У цій фазі спортсмен утримує штангу на грудях із нульовою швидкістю центра маси. Основна задача цієї фази – забезпечення стабільного переходу від ексцентричного до концентричного скорочення м'язів.
3. Фаза підйому штанги від грудей. Розпочинається, коли штанга відривається від грудей, і завершується, коли руки повністю випрямлені в ліктях. Основне завдання – створення біомеханічно вигідних умов для подолання зовнішнього навантаження та фіксації штанги.

Ландер та співавтори пропонують розділяти фазу підйому на кілька періодів: період прискорення, «мертву зону», зону максимальної сили м'язів та період гальмування. Ці періоди дозволяють детально аналізувати техніку спортсменів з різними рівнями кваліфікації та виявляти ключові особливості технічного виконання жиму штанги лежачи [56].

1.2. Кінематичні характеристики жиму штанги лежачи

Для аналізу технічних аспектів рухових дій при виконанні жиму штанги лежачи широко використовують кінематичні та динамічні характеристики [12, 18, 21, 42]. Сучасні автоматизовані методи моніторингу біомеханічних параметрів дозволяють отримати високоточну інформацію для оцінки рухів спортсмена [38].

Основні кінематичні характеристики поділяються на просторові, часові та просторово-часові. Розглянемо ці характеристики з точки зору їх значення для аналізу руху штанги під час виконання вправи.

Тривалість фаз. Тривалість окремих фаз руху є важливим показником для аналізу техніки. Так, дослідження, проведене на основі відеозаписів 244 спортсменів високого рівня підготовки, показало, що середня тривалість фази опускання штанги до грудей складає $1,39 \pm 0,03$ с [2]. За даними І.М. Манько [23], для спортсменів кваліфікації 1 розряд – КМС ($n=12$) цей показник дорівнює $1,23 \pm 0,30$ с, а для менш досвідчених спортсменів – 1,158 с.

Таблиця 1.1

Тривалість періодів фази підйому штанги від грудей за даними різних авторів ($M \pm SD$) з обтяженням 100% від максимуму, с (За даними І.М. Манько [23])

Назва періоду	Wilson, G.J. et al. (1996)	Lander J.E., et al. (2021)	
	($n=10$), чоловіки, елітні пауерліфтери, 100% від максимуму	($n=6$), чоловіки, елітні важко-атлети, 90% від максимуму	
	Абсолютна тривалість, з	Відносна тривалість, %	
Період прискорення	$0,35 \pm 0,07$	$16,3 \pm 6,6$	$15,7 \pm 3,9$
«Мертва зона»	$0,65 \pm 0,38$	$28,7 \pm 8,1$	$26,1 \pm 1,2$
Період максимальної сили м'язів	$0,72 \pm 0,34$	$31,7 \pm 10,5$	$40,1 \pm 7,8$
Період уповільнення	$0,56 \pm 0,33$	$23,4 \pm 7,2$	$18,1 \pm 4,3$
Фаза підйому штанги від грудей	$2,26 \pm 0,08$	—	—

Тривалість підйому штанги. Аналіз тривалості періодів у фазі підйому штанги від грудей за даними різних авторів показує, що вона значно варіюється залежно від рівня кваліфікації та ваги обтяження. Наприклад, період прискорення триває в середньому 16% від загальної тривалості фази підйому, “мертва зона” займає 27%, а період максимальної сили м’язів – 36%. Зрештою, період гальмування становить 21% [46].

Траєкторія руху штанги. Однією з важливих характеристик є траєкторія центра маси (ЦМ) штанги в сагітальній площині. Встановлено, що менш досвідчені спортсмени найчастіше опускають і піднімають штангу за однаковою траєкторією, тоді як елітні пауерліфтери змінюють її під час фази підйому, що дозволяє зменшити момент сили тяжіння штанги щодо плечового суглоба [39]. Зміна траєкторії зменшує навантаження на суглоби, що дає змогу знизити енерговитрати та підвищити ефективність руху.

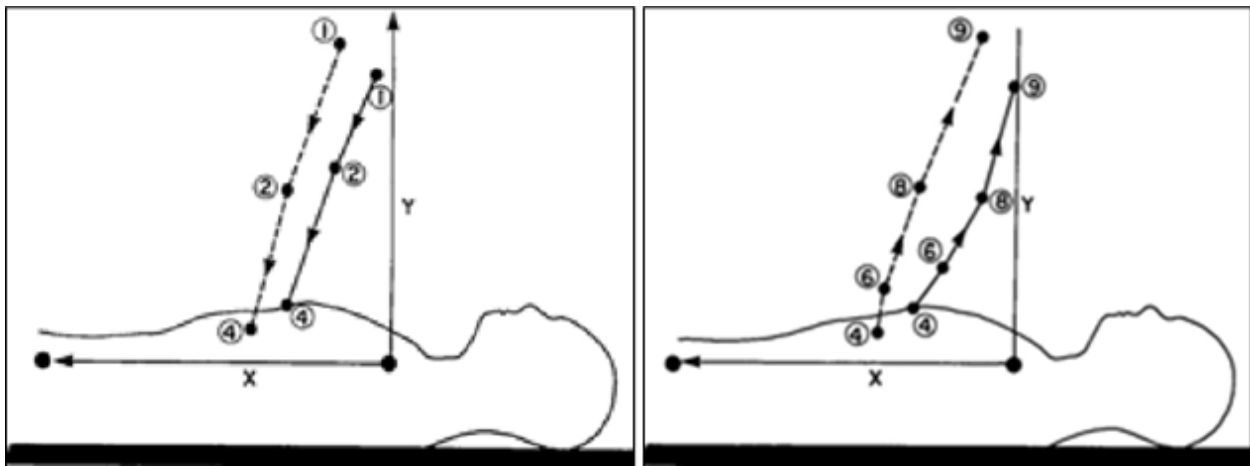


Рис. 1.1. Траєкторія ЦТ штанги у фазі опускання (ліворуч) та підйому (праворуч) [39].

Позначення: суцільна лінія – елітний пауерліфтер, штрихова – спортсмен-початківець. 1 – початок руху штанги донизу; 2 – максимальна швидкість опускання ЦТ штанги; 4 – дотик грифа грудей; 6 – максимальна швидкість підйому ЦТ штанги; 8 – локальний мінімум вертикальної швидкості підйому ЦТ штанги; 9 – закінчення підйому.

У точці 6 (Рис. 1.1), яка відповідає максимальній швидкості підйому штанги (початок «мертвої зони»), атлети високого рівня змінюють траєкторію штанги, відхиляючи її в напрямку голови. Така зміна траєкторії дозволяє значно зменшити плечо сили тяжіння штанги відносно плечового суглоба на момент, коли швидкість центру маси штанги в фазі підйому від грудей досягне мінімуму (точка 8, кінець «мертвої зони»).

Спортсмен початкового рівня під час підйому штанги не змінює її траєкторії. Внаслідок цього, у точці 6 (початок «мертвої зони») плечо сили тяжіння штанги щодо плечового суглоба значно більше, ніж у висококваліфікованого атлета, тобто момент сили тяжіння штанги на ланки верхньої кінцівки також більший. Це означає, що для подолання «мертвої зони» спортсмену-початківцю доведеться докладати значно більше зусиль.

Аналіз техніки жиму штанги лежачи, проведений рядом дослідників, підтверджує, що елітні атлети виконують підйом і опускання штанги за різними траєкторіями.

Б.І. Шейко та співавтори також зазначають, що траєкторії центру маси штанги при опусканні та підйомі повинні бути різними. За результатами аналізу рухових дій спортсменів високої кваліфікації, при розташуванні штанги на грудях плечо сили тяжіння штанги щодо плечового суглоба в сагітальній площині становить 7,5 см, а в момент першого локального максимуму вертикальної складової швидкості штанги ($v_{\max 1}$), це плечо зменшується до 4 см.

З біомеханічної точки зору, рухові дії елітних пауерліфтерів є доцільними і ефективними, оскільки вони призводять до зменшення плеча сили тяжіння штанги відносно плечового суглоба, а, отже, знижують момент сили тяжіння під час підйому штанги. Це дозволяє спортсменам витратити менше зусиль для подолання «мертвої зони».

Варто зазначити, що вітчизняні дослідники довели, що реєстрація траєкторії штанги лише в сагітальній площині недостатня для повного аналізу технічних процесів спортсмена. Їхні дослідження, проведені на спортсменах-

початківцях, показали значну асиметрію траєкторії руху штанги в фронтальній і горизонтальній площинах. Виявлено, що в 65% випадків у фронтальній площині в фазі підйому штанги від грудей вона відхиляється на 1-3 см; у 23% випадків спостерігається криволінійне відхилення траєкторії вправо, а у 18% випадків – вліво від початкової траєкторії. Автори також зазначили, що у висококваліфікованих спортсменів траєкторія руху центру маси штанги лише незначно відхиляється від вертикалі у фронтальній площині, в той час як у новачків траєкторія має велику звивистість з відхиленнями від вертикалі, що можуть перевищувати 5 см.

Для біомеханічного аналізу важливо виділяти найбільш суттєві фази руху. Одними з перших це зробили N. Madsen та T. McLaughlin на основі аналізу швидкості та прискорення центру маси штанги в сагітальній площині. Порівнюючи техніку жиму спортсменів з низьким і високим рівнем майстерності, вони описали шість точок залежності швидкості центру маси штанги від часу (рис. 1.2а). Початок опускання штанги до грудей відповідає точці 1; точка 2 характеризує максимальну швидкість (за модулем) опускання центру маси штанги; точка 4 — момент торкання штангою грудей; точка 6 — максимальна швидкість підйому штанги (перший локальний максимум швидкості штанги - $v_{\max 1}$); точка 8 — мінімум швидкості підйому штанги; точка 9 — закінчення руху (штанга на випрямлених руках). На кривій прискорення центру маси штанги (рис. 1.2.b) ці автори виділили три характерні точки: перший локальний максимум прискорення центру маси штанги (точка 3), що виникає у фазі опускання штанги; другий локальний максимум прискорення (точка 5) і локальний мінімум негативного прискорення центру маси штанги (точка 7).

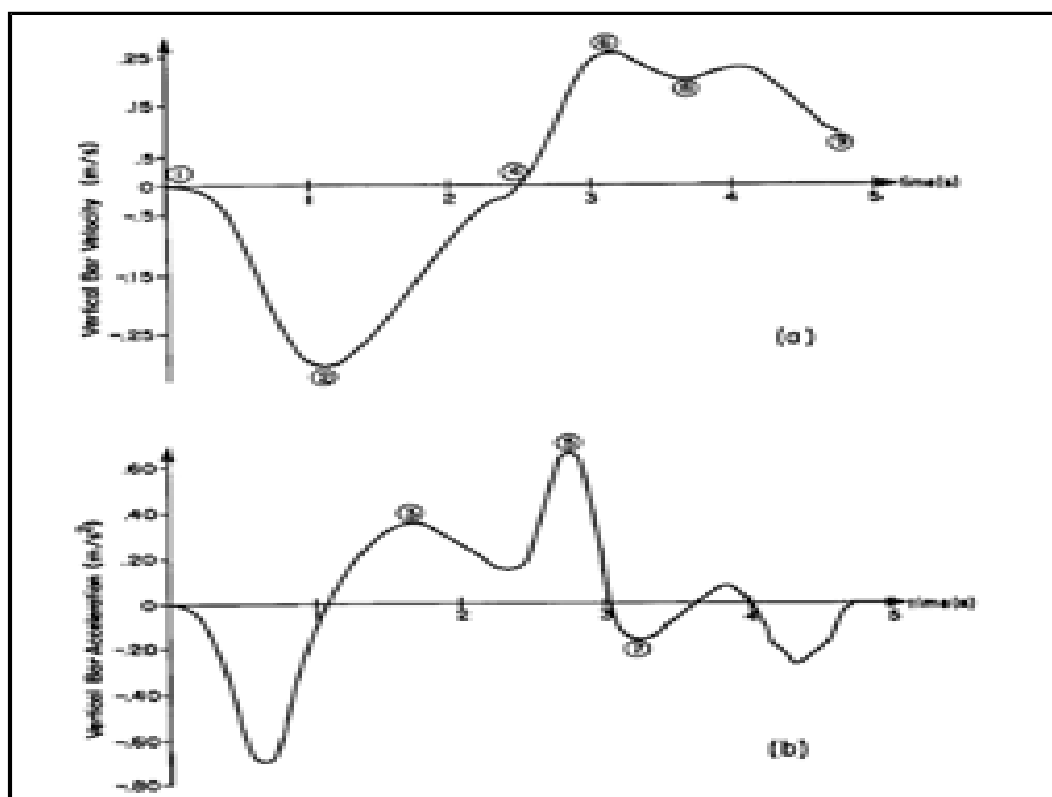


Рис. 1.2. Вертикальна швидкість (а) і прискорення (б) у фазі опускання і підйому штанги від грудей [48]

N. Madsen та T. McLaughlin (Madsen N., McLaughlin T. Kinematic factors influencing performance and injury risk in the bench press exercise. P. 380) були першими, хто довів існування «мертвої точки» в жимі штанги лежачи (точка 7, рисунок 1.3b). Вони описали цю точку наступним чином: “Позиція, у якій вертикальна сила, що діє на штангу, мінімальна, знаходиться на відстані 0,12 м від грудної клітки”. Вони також встановили, що спортсмени високої кваліфікації опускають штангу повільніше, ніж новачки.

Дослідження, проведені щодо впливу рівня кваліфікації [21] на кінематичні характеристики руху центру маси штанги, показали, що максимальні значення вертикальної швидкості опускання центру маси штанги варіюються у спортсменів рівня КМС від -0,22 м/с до -0,30 м/с, а у спортсменів екстра-класу (МСМК) – від -0,14 м/с до -0,18 м/с. Польські дослідники [35], використовуючи регресійний аналіз, довели, що швидке опускання штанги негативно впливає на результат.

Таким чином, дані авторів [21, 32] щодо зміни швидкості руху центру маси штанги підтверджують, що спортсмени високої кваліфікації опускають штангу повільніше, ніж спортсмени низької кваліфікації.

Щодо впливу маси обтяження на зміну швидкості центру маси штанги в фазі опускання, в літературі є суперечливі дані. Дослідження В. Sheiko, В.В. Лукіанова та В. Фетісова свідчать, що максимальні значення вертикальної швидкості опускання центру маси штанги майже не залежать від маси штанги.

Дані, отримані С.С. Мартяновим, показують, що збільшення навантаження з 70% до 100% призводить до збільшення тривалості опускання центру маси штанги з $0,60 \pm 0,05$ с до $0,92 \pm 0,02$ с, а також до збільшення максимальної швидкості опускання з $-0,28 \pm 0,02$ м/с до $-0,38 \pm 0,02$ м/с (табл. 1.2). Подібні результати були отримані іншою групою дослідників [8].

Таблиця 1.3

Зміна кінематичних параметрів руху ЦТ штанги при виконанні жиму лежачи залежно від маси снаряда [27]

Найменування параметру	Вага снаряду, %			
	70% макс.	75% макс.	85% макс.	100% макс.
Тривалість фази опускання штанги, з	$0,60 \pm 0,04$	$0,82 \pm 0,03$	$0,80 \pm 0,04$	$0,92 \pm 0,02$
Тривалість фази підйому штанги від грудей, з	$0,93 \pm 0,03$	$1,23 \pm 0,05$	$1,61 \pm 0,04$	$2,85 \pm 0,08$
Максимальна швидкість опускання ЦТ штанги, м/с	$-0,28 \pm 0,02$	$-0,31 \pm 0,04$	$-0,34 \pm 0,04$	$-0,38 \pm 0,02$
Максимальна швидкість підйому ЦТ штанги ($v_{\max 1}$), м/с	$0,52 \pm 0,03$	$0,35 \pm 0,04$	$0,25 \pm 0,0$	$0,25 \pm 0,02$
Відстань від грудей, що відповідає $v_{\max 1}$, см	$18,1 \pm 0,09$	$11,2 \pm 2,06$	$7,03 \pm 1,01$	$6,04 \pm 1,18$
Мінімальна швидкість підйому ЦТ штанги, ($v_{\min}$), м/с	—	$0,22 \pm 0,04$	$0,20 \pm 0,02$	$0,05 \pm 0,01$

Результати досліджень С.С. Мартянова узгоджуються з даними польських дослідників Król H., Golas A., Sobota G., які вивчали вплив збільшеного навантаження (від 70 до 100% від максимуму) на кінематику жиму штанги лежачи. На рисунку 1.4 показано зміну вертикальної складової швидкості центру маси штанги впродовж фаз опускання та підйому штанги. Маса штанги була наступною: 100 кг (70%), 115 кг (80%), 130 кг (90%) та 145 кг (100%). З даних, представлених на рисунку 1.3, видно, що збільшення навантаження впливає на швидкість опускання центру маси штанги. При навантаженні 70% максимальна швидкість опускання становить -0,2 м/с, а при навантаженні 100% вона досягає -0,28 м/с.

З цих даних можна зробити висновок, що між максимальною швидкістю опускання штанги до грудей і її масою не існує чіткого взаємозв'язку. Швидкість може змінюватися в залежності від техніки виконання вправи атлетом та жорсткості майки.

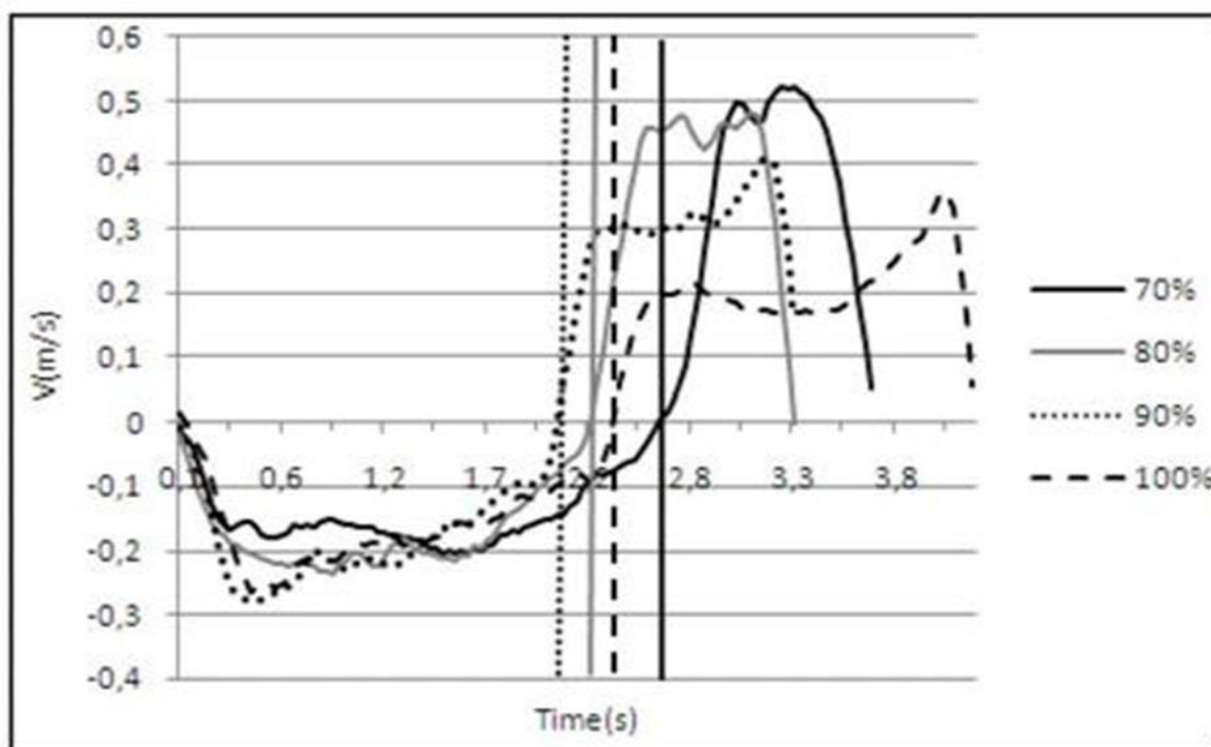


Рис. 1.3. Значення вертикальної складової швидкості ЦТ штанги (м/с) під час виконання жиму штанги лежачи з різними обтяженнями:

Вертикальні лінії означають закінчення фази опускання та початок фази підйому штанги. Дані отримані на 16 спортсменах (чоловіки) різної кваліфікації. Вага учасників експерименту не вказана

Роль кваліфікації спортсмена. Спортсмени високого рівня, зазвичай, виконують рухи з більшою стабільністю та точністю, ніж новачки. Наприклад, у фазі підйому елітні спортсмени змінюють траєкторію руху штанги, що дозволяє їм зменшити плечі сили тяжіння штанги щодо основних суглобів [47]. Водночас новачки демонструють суттєві коливання у траєкторії, що може перевищувати 5 см.

Вплив ваги обтяження. Численні дослідження показують, що зі збільшенням маси штанги максимальна вертикальна швидкість її підйому значно знижується. Наприклад, за даними С.С. Мартянова, збільшення ваги від 70% до 100% максимуму призводить до зростання тривалості фази підйому з $0,93 \pm 0,03$ с до $2,85 \pm 0,08$ с, а максимальна швидкість зменшується з $0,52 \pm 0,03$ м/с до $0,25 \pm 0,02$ м/с [27].

1.3. Біомеханічний аналіз жиму штанги лежачи при подоланні спортсменом «мертвої зони»

1.3.1. Біомеханічні характеристики жиму штанги лежачи при подоланні «мертвої зони». Під час виконання жиму штанги лежачи з навантаженням, яке відповідає максимальним можливостям спортсмена (1RM або 100% від максимуму), у фазі підйому спостерігається критичний момент, коли швидкість штанги знижується. У цій зоні, яка отримала назву «мертвої точки» або «мертвої зони,» штанга може навіть зупинитися на короткий час, перш ніж рухатися далі. Саме в цій зоні атлет докладає мінімальних зусиль до штанги, що ускладнює подальший рух [46].

Дослідження Дж.І. Ландера та співавторів уточнили поняття «мертвої зони,» описавши її як ділянку кривої «сила-час,» де невелика швидкість штанги чи недостатній початковий імпульс можуть призвести до невдалого виконання

вправи. У цій зоні можливість невдачі найвища, оскільки прикладена сила часто недостатня для подолання навантаження [56].

Початок «мертвої зони» відповідає моменту, коли сила, прикладена до штанги, дорівнює її вазі (точка 3). Ця точка зазвичай співпадає з першим локальним максимумом швидкості центра маси штанги під час її руху вгору. Закінчення «мертвої зони» відповідає моменту, коли швидкість штанги досягає мінімального значення (v_{min}), після чого вона починає знову прискорюватися [46].

Наукові дослідження показують, що на початку «мертвої зони» максимальна швидкість центра маси штанги (v_{max1}) зазвичай становить 0,17–0,28 м/с. Мінімальна швидкість у цій зоні (v_{min}) може знижуватися до $0,05 \pm 0,01$ м/с, а її тривалість складає приблизно 24% від усієї фази підйому [23].

Дані аналізу техніки елітних пауерліфтерів показують, що більшість з них здатні успішно подолати «мертву зону» завдяки змінам траєкторії руху штанги, які зменшують плечі сили тяжіння щодо суглобів. Проте у спортсменів із початковим рівнем підготовки це явище часто стає причиною невдачі [56].

Дослідження R. van den Tillaar та G. Ettema показали, що у «мертвій зоні» відбувається збільшення кута відведення плечей і ліктів. Це свідчить про складність оптимізації руху в цій зоні через несприятливі механічні умови, які впливають на загальну ефективність вправи [48].

Початок «мертвої зони» відповідає моменту, коли сила, прикладена атлетом до штанги, дорівнює силі тяжіння штанги (точка 3, рис. 1.1). Ця точка є першим локальним максимумом швидкості центру маси штанги під час її руху вгору (v_{max1}). Завершення «мертвої зони» також визначається моментом, коли сила, що прикладається до штанги, дорівнює силі тяжіння штанги (точка 5, рис. 1.1), при цьому швидкість центру маси штанги є мінімальною (v_{min}).

За результатами аналізу наукових публікацій було встановлено, що швидкість центру маси штанги на початку «мертвої зони» (v_{max1}) під час жиму штанги з обтяженням 100% від максимуму варіює в межах від 0,17 м/с до 0,28 м/с. Мінімальна швидкість центру маси штанги (v_{min}) може становити $0,05 \pm 0,01$

м/с. На основі концепції «мертвої зони» Дж.І. Ландер та співавтори висунули гіпотезу, що в цій фазі ймовірність невдачі у виконанні жиму штанги найбільша. Проте подальші дослідження не підтвердили цю гіпотезу.

У дослідженні B.C. Elliot, G.J. Wilson, G. Kerr [51] був проведений аналіз жиму штанги лежачи елітними пауерліфтерами. Автори зазначили, що лише один з десяти елітних пауерліфтерів зазнав невдачі в області «мертвої зони», в той час як інші учасники експерименту при виконанні жиму штанги з обтяженням 104% від максимуму зазнавали невдачі в фазі гальмування.

Дослідження R. van den Tillaar та G. Ettema [56] також показали, що 6 із 11 спортсменів-початківців, які подолали «мертву зону», зазнали невдачі в наступних фазах руху. Автори пояснили це тим, що навіть якщо спортсмен не зазнав невдачі під час проходження через «мертву зону», сама наявність цієї зони може вважатися несприятливим фактором, який обмежує досягнуті результати в жимі штанги.

«Мертва зона» починається приблизно через 0,2 секунди після початку підйому штанги. У новачків ця зона виникає трохи раніше ($0,15 \pm 0,05$ с), ніж у висококваліфікованих спортсменів, у яких вона починається в середньому через 0,34 с від початку підйому штанги [23]. Тривалість «мертвої зони» в середньому становить 24% від тривалості фази підйому [46].

R. van den Tillaar та G. Ettema вивчали зміну міжланкових кутів при виконанні жиму штанги лежачи спортсменами-початківцями. Вони встановили, що в момент досягнення мінімальної швидкості центру маси штанги (T_{vmin}), тобто в кінці «мертвої зони», відведення плеча від тулуба збільшується з 60 до 71 градусів, а лікті відводяться убік. Цей факт також зазначили інші дослідники [48, 53]. Кут між плечем та передпліччям збільшується з 77 градусів при положенні штанги на грудях до 96 градусів до завершення «мертвої зони» (T_{vmin}).

Подальші дослідження інших біомеханічних характеристик під час «мертвої зони» (таблиця 1.3) показали, що у новачків максимальна швидкість центру маси штанги на початку «мертвої зони» (V_{max1}) становить $0,26 \pm 0,08$ м/с.

На цьому етапі штанга знаходиться на відстані $0,03 \pm 0,01$ м від грудей. Час від відриву штанги від грудей до початку «мертвої зони» становить $0,16 \pm 0,05$ с. У момент завершення «мертвої зони» швидкість центру маси штанги (V_{min}) знижується до $0,07 \pm 0,05$ м/с, при цьому штанга піднімається на 10 см і знаходиться на відстані $0,13 \pm 0,04$ м від грудей. «Мертва зона» завершується через $0,94 \pm 0,30$ с після початку руху вгору, тобто її тривалість у спортсменів-початківців становить близько 0,78 с. У той час як тривалість «мертвої зони» у елітних пауерліфтерах складає $0,66 \pm 0,29$ с при 100% та $0,65 \pm 0,16$ с при 104% від максимуму (Elliott B.C., Wilson GJ, Kerr G.). Біологічний аналіз «мертвої зони» в жимі штанги також підтверджує ці дані.

Таблиця 1.3

Біомеханічні характеристики руху штанги у фазі підйому від грудей, (n=12) спортсменів-початківців [49]

Кінематичні характеристики	Швидкість, м/с	Відстань, м	Час, с
Перший локальний максимум швидкості ЦТ штанги (v_{max1})	$0,27 \pm 0,07$	$0,03 \pm 0,02$	$0,16 \pm 0,04$
Локальний мінімум швидкості ЦТ штанги (v_{min})	$0,07 \pm 0,04$	$0,13 \pm 0,05$	$0,94 \pm 0,29$
Другий локальний максимум швидкості ЦТ штанги (v_{max2})	$0,35 \pm 0,11$	$0,31 \pm 0,02$	$2,10 \pm 0,42$

1.3.2. Причини виникнення «мертвої зони» у жимі штанги лежачи.

Поява «мертвої зони» під час виконання жиму штанги лежачи є складним явищем, що пов'язане з поєднанням кількох факторів. Зокрема, N. Madsen і T. McLaughlin вважають, що це може бути наслідком несприятливих механічних умов, у яких перебувають м'язи й опорно-руховий апарат спортсмена, зокрема через довжину м'язів та момент сили тяги [46].

Інші дослідники, такі як Дж.І. Ландер та співавтори, припускають, що подолання «мертвої зони» значною мірою залежить від початкового імпульсу, створеного під час початкових фаз підйому. Достатньо сильний імпульс допомагає розігнати штангу на початку руху, що дозволяє подолати зону з низькою здатністю до прикладення сили [56].

Дослідження В.С. Elliott, G.J. Wilson та G.K. Kerr показали, що «мертва зона» є перехідним періодом між фазами прискорення, коли спортсмени використовують енергію пружної деформації м'язів, і фазою максимальної сили м'язів. Вони встановили, що у «мертвій зоні» сила, яку розвивають м'язи, є меншою через обмежену можливість використовувати пружну енергію, накопичену під час попередніх фаз [51].

Також важливим чинником є взаємодія м'язів, які беруть участь у підйомі штанги. Наприклад, R. van den Tillaar та G. Ettema зазначають, що у «мертвій зоні» відбувається зменшення плеча сили тяжіння щодо суглобів у вдалих спробах, що дозволяє зменшити зовнішнє навантаження. Натомість у невдалих спробах цей параметр залишається незмінним, що ускладнює подолання зони [56].

Р. Evangelista запропонував модель роботи м'язів під час виконання жиму штанги лежачи, в якій пояснив, що «мертва зона» виникає через втрату ефективності великого грудного м'яза у фазі підйому. Під час згинання плеча певні частини цього м'яза втрачають здатність генерувати необхідний момент сили, а дельтоподібний м'яз ще не досягає своєї максимальної ефективності [48].

Основні фактори виникнення «мертвої зони»:

1. Несприятливі механічні умови: занадто коротке плече сили тяги м'язів або надмірне плече сили тяжіння штанги щодо суглобів.
2. Втрата пружної енергії: енергія, накопичена під час ексцентричної фази, неефективно використовується у концентричній фазі.
3. Динамічні перевантаження: рух штанги із прискоренням може спричинити перевантаження опорно-рухового апарату.

Отже, «мертва зона» є результатом поєднання механічних, біологічних і динамічних факторів, які ускладнюють рух у критичний момент. Це явище потребує детального аналізу для вдосконалення техніки жиму та підвищення ефективності тренувань.

1.4. Елементи жиму штанги лежачи та їх біомеханічний аналіз

Біомеханічний аналіз техніки виконання жиму штанги лежачи у пауерліфтингу включає кілька ключових аспектів, які впливають на результати спортсменів. Серед них основними є: хват штанги, прогин у поясниці («міст»), положення стоп, а також використання екіпіровки, що коригує рух.

Хват штанги. Хват є одним із базових елементів, що визначає ефективність виконання жиму. Переважно використовується простий хват (долонями вгору), оскільки інші види, наприклад, односторонній хват, заборонені правилами змагань. Широкий хват (81 см між вказівними пальцями) є оптимальним, адже дозволяє задіяти великий грудний м'яз і зменшити траєкторію руху штанги. Також використовується середній хват (60–65 см), який активізує трицепси та дельтоподібні м'язи [41].

Дослідження показують, що збільшення ширини хвата скорочує вертикальну відстань, яку проходить штанга під час підйому. Це знижує навантаження на плечові суглоби та дозволяє спортсмену підіймати більшу вагу. Однак надто широкий хват може збільшити ризик травмування плечового суглоба через надмірне відведення плечової кістки [41, 48].

Прогин у поясниці («міст»). Прогин у поясничному відділі, також відомий як «міст», є технічним прийомом, який допомагає зменшити довжину траєкторії руху штанги. Цей елемент виконується за рахунок напруження м'язів спини, таких як м'язи-випрямлячі хребта, та зведення лопаток. Під час виконання «моста» спортсмен створює вигідніші біомеханічні умови для активації грудних м'язів, що підвищує силу підйому.

Ефективність «моста» обумовлена трьома чинниками:

1. Зменшення висоти розташування штанги: Зведення лопаток і вигин хребта сприяють зниженню початкової позиції штанги відносно грудної клітки.
2. Розтягнення грудних м'язів: Збільшується еластичність великого грудного м'яза, що підвищує його здатність до створення сили підйому.
3. Зменшення роботи: Скорочується траєкторія руху штанги, що дозволяє спортсмену підняти більшу вагу.

Положення стоп. Положення стоп під час жиму також відіграє важливу роль у стабілізації тіла. Спортсмен повинен твердо спиратися на підлогу, щоб забезпечити підтримку тулуба. Це створює стійкість та дозволяє спрямувати максимальну силу на підйом штанги.

Вплив екіпіровки. Екіпірування, наприклад, спеціальні сорочки для жиму, може значно впливати на техніку виконання вправи. Таке спорядження сприяє підвищенню сили за рахунок додаткового пружного компонента, але також вимагає адаптації техніки спортсмена.

Отже, аналіз елементів техніки жиму штанги лежачи дозволяє оптимізувати рухи спортсмена та підвищити його результативність, враховуючи індивідуальні особливості атлета.

1.5. Методики корекції техніки пауерліфтерів високої кваліфікації з урахуванням індивідуальних особливостей

У пауерліфтингу оптимізація техніки виконання жиму штанги лежачи є важливим елементом підвищення спортивних результатів. Для досягнення цього застосовуються методики, які враховують індивідуальні особливості спортсменів, такі як їх антропометричні характеристики, рівень підготовки та технічні навички.

Розробка техніки повинна враховувати довжину кінцівок, розмір грудної клітки та ширину плечей атлета. Наприклад, спортсмени з довгими руками зазвичай мають більшу траєкторію руху штанги, що потребує більшого контролю під час виконання вправи. У таких випадках доцільно

використовувати широкий хват, який зменшує амплітуду руху і полегшує виконання жиму.

Сучасні технології дозволяють застосовувати відеозаписи для аналізу технічних аспектів виконання вправи. Завдяки цьому тренери можуть визначити слабкі місця у техніці, наприклад, нестабільність у фазі опускання чи труднощі у «мертвій зоні,» та розробити індивідуальні рекомендації для їх подолання.

Для вдосконалення техніки пауерліфтерів застосовуються такі спеціальні тренувальні засоби, як:

1. Жим із зупинками. Ця вправа дозволяє покращити контроль над штангою в критичних точках траєкторії, зокрема у фазі фіксації на грудях.
2. Жим із частковою амплітудою. Використовується для опрацювання окремих фаз підйому, особливо для подолання «мертвої зони.»
3. Підйом із додатковими навантаженнями. Додавання еластичних стрічок чи ланцюгів збільшує навантаження у верхній частині амплітуди, що сприяє розвитку сили м'язів, задіяних у завершенні підйому.

Робота над стабілізацією є досить актуальною. Стабільність тулуба та кінцівок є основою успішного виконання жиму штанги. Вправи для зміцнення стабілізуючих м'язів, таких як м'язи кора та плечового поясу, допомагають спортсмену краще контролювати положення штанги під час виконання вправи.

Важливо враховувати рівень підготовки спортсмена та його тренувальну історію. Наприклад, досвідчені спортсмени можуть використовувати більш технічно складні методики, тоді як новачкам рекомендується зосередитися на базових принципах правильної техніки.

Отже, ефективність методик корекції техніки залежить від урахування індивідуальних особливостей пауерліфтера. Комплексний підхід до тренувального процесу дозволяє досягти високих результатів у жимі штанги лежачи, зменшуючи ризик травм та покращуючи загальну продуктивність.

Корекція техніки виконання жиму штанги лежачи є важливим етапом тренувального процесу, який сприяє досягненню високих результатів у пауерліфтингу. Основна мета цієї корекції полягає в оптимізації рухів

спортсмена, зменшенні ризику травм і підвищенні ефективності виконання вправи. Теоретичні засади корекції техніки базуються на розумінні біомеханічних процесів, що відбуваються під час виконання жиму, а також на використанні методик, які враховують індивідуальні особливості атлетів.

Жим штанги лежачи є складним координаційним рухом, під час якого задіяні основні м'язи верхньої частини тіла, а також м'язи стабілізаторів. Технічні помилки часто виникають через недостатнє розуміння принципів біомеханіки руху, таких як оптимальний кут нахилу тіла, положення рук і ніг, а також ефективне використання м'язової сили. Розуміння механізмів руху дозволяє коригувати техніку так, щоб підвищити ефективність жиму та знизити навантаження на суглоби.

Роль стабілізації та контролю руху. Стабільність тулуба та кінцівок є важливим фактором для ефективного виконання жиму штанги. Нестабільність у будь-якому з елементів руху (наприклад, коливання в області спини чи плечей) може призвести до втрати сили і зниження результату. Для корекції техніки тренери використовують різноманітні методики, такі як зміцнення стабілізуючих м'язів через спеціальні вправи, що допомагають підвищити контроль над рухами.

Аналіз ключових фаз жиму штанги. Кожна фаза жиму штанги лежачи (опускання штанги, фіксація на грудях, підйом) має свої біомеханічні особливості, і в кожній з них можливі помилки, що знижують ефективність. Наприклад, у фазі підйому «мертва зона» є критичним моментом, коли знижується швидкість штанги, і це часто стає причиною невдачі. Враховуючи це, корекція техніки повинна бути спрямована на покращення сили в «мертві зони» та забезпечення правильного переходу через цю фазу.

Методики корекції техніки. Існують різні методики корекції, які спрямовані на покращення техніки жиму штанги. Однією з таких є використання спеціальних тренувальних вправ, які моделюють конкретні моменти руху, як-от часткові амплітуди або додаткові навантаження. Ці методики дозволяють

атлетам зосередитися на найбільш слабких моментах у їхній техніці і покращити їх для досягнення кращих результатів.

Індивідуалізація підходів до корекції техніки. Корекція техніки повинна враховувати індивідуальні особливості кожного спортсмена, включаючи рівень підготовки, антропометричні дані, типи м'язових волокон і загальний стан здоров'я. Для кожного атлета необхідно розробляти індивідуальну програму тренувань, яка дозволяє врахувати ці фактори і досягти максимального ефекту при мінімізації ризиків травм.

Згідно наукових досліджень [28] практичні методи корекції техніки виконання жиму штанги лежачи спрямовані на вдосконалення рухових навичок спортсменів через спеціальні тренувальні вправи, використання відеоаналізу, корекцію технічних помилок та послідовну оптимізацію силових тренувань. Вони дозволяють спортсменам поліпшити виконання вправи, підвищити результативність та зменшити ймовірність травм.

На думку авторів [24] відеоаналіз є одним із найефективніших методів для корекції техніки. Запис руху дозволяє детально вивчити кожен етап виконання жиму штанги лежачи, виявити помилки в техніці та оцінити загальну ефективність руху. Використання повільного відтворення відео дозволяє тренерам і спортсменам побачити навіть незначні порушення техніки, які можуть негативно вплинути на результат. На основі цього аналізу коригуються окремі моменти: положення рук, швидкість руху штанги, стабільність тулуба та інші ключові аспекти.

Одна з методик корекції техніки включає виконання жиму штанги з обмеженою амплітудою руху [8]. Це дозволяє спортсмену зосередитися на конкретних фрагментах, таких як подолання «мертвої зони» або стабілізація штанги в верхній точці руху. Виконання часткових підйомів з меншим навантаженням дозволяє поступово покращити силу м'язів у критичних точках.

Додавання додаткових навантажень, таких як еластичні стрічки або ланцюги, також є ефективним методом для корекції техніки [12]. Цей підхід дозволяє створити змінне навантаження, яке збільшується по мірі підйому

штанги. Це допомагає спортсмену краще контролювати штангу в різних фазах руху і підвищити його силові можливості в умовах підвищеного навантаження.

Для покращення стабільності та контролю над рухами важливою частиною корекції є тренування стабілізуючих м'язів. Вправи на стабільність, які зміцнюють м'язи кора, спини та плечового поясу, дозволяють спортсменам утримувати правильне положення тіла під час виконання жиму штанги. Зміцнення цих м'язів дозволяє зменшити ризик травм і покращити стабільність в кожній фазі жиму.

Варто зауважити, що низька вітчизняних та закордонних науковців [7, 16, 23, 56] вважають що, практичні методи корекції повинні бути індивідуалізованими і враховувати особливості кожного спортсмена. Це означає, що програми тренувань, спрямовані на покращення техніки жиму штанги, повинні бути адаптовані до фізіологічних характеристик спортсмена: його силових можливостей, типу м'язових волокон, рівня підготовки та інших аспектів. Індивідуальний підхід дозволяє досягти максимальних результатів при мінімальних ризиках травм.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для досягнення поставленої мети дослідження та відповіді на визначені завдання були використані різноманітні методи, що дозволяють детально вивчити біомеханічні аспекти техніки жиму штанги лежачи та оптимізувати підхід до тренувального процесу пауерліфтерів.

Теоретичний аналіз та узагальнення літературних джерел. Першим етапом дослідження став ретельний аналіз існуючих наукових публікацій, що стосуються техніки жиму штанги лежачи, біомеханічних досліджень і методик тренування пауерліфтерів. Це дозволило отримати загальне уявлення про існуючі підходи до виконання вправи та виділити основні фактори, що впливають на ефективність жиму штанги.

Педагогічне спостереження. Для вивчення техніки виконання жиму штанги лежачи було проведено спостереження за спортсменами різного рівня підготовки. Спостереження дозволило виявити типові помилки та недоліки в техніці руху, а також з'ясувати, які елементи вправи потребують корекції для покращення результатів.

Відеоаналіз з подальшим біомеханічним дослідженням. Одним із основних методів збору даних став відеоаналіз техніки жиму штанги лежачи. За допомогою високошвидкісних камер було зафіксовано рухи спортсменів під час виконання вправи, після чого проведено детальний біомеханічний аналіз траєкторії штанги, швидкості її руху та інших кінематичних характеристик. Це дозволило виявити критичні моменти руху, особливо у фазі «мертвої зони».

Констатуючий експеримент. Для перевірки ефективності різних методик корекції техніки було проведено експериментальне дослідження, в ході якого учасники виконували жим штанги за різними схемами (наприклад, з використанням часткової амплітуди або з додатковими навантаженнями).

Результати експерименту дозволили оцінити, які з методик найбільш ефективні для покращення техніки та збільшення робочих ваг.

Методи математичної статистики. Для обробки отриманих результатів використано методи математичної статистики, що дозволили точно визначити залежності між різними показниками (наприклад, між амплітудою руху штанги та її швидкістю, а також впливом різних методик тренування на результативність жиму). Це дозволило сформулювати обґрунтовані рекомендації щодо корекції техніки на основі числових даних.

2.2. Організація дослідження

Організація дослідження базувалася на поетапному підході, що включав ретельне планування етапів експериментальної роботи, підбір учасників, визначення умов і методів дослідження для досягнення високої наукової результативності.

У дослідженні взяли участь спортсмени високої кваліфікації, що займаються пауерліфтингом, а також новачки, які лише почали тренуватися в цьому виді спорту. Всього до експерименту було залучено 20 атлетів, які були розподілені на дві групи: група висококваліфікованих спортсменів і група початківців. Кожен учасник проходив попереднє тестування для визначення його базового рівня підготовленості, що дозволило правильно сформулювати завдання для кожної групи.

Експеримент складався з кількох етапів:

- Підготовчий етап: на цьому етапі були зібрані дані про техніку виконання жиму штанги лежачи у спортсменів різного рівня підготовки. Використовувався відеоаналіз та біомеханічні методи для визначення ключових аспектів рухової техніки.
- Експериментальний етап: учасники виконували вправи в умовах зміненої техніки: з частковою амплітудою руху, додатковими навантаженнями або спеціальними тренувальними засобами. Це дозволяло порівняти ефективність різних методик корекції техніки.

- Фінальний етап: на цьому етапі оцінювалися результати експерименту, порівнюючи показники до та після застосування коригуючих методик. Проводився ще один біомеханічний аналіз для визначення зміни техніки та покращення результатів.

Для збору даних використовувалася комбінація відеоаналітики. Додатково були застосовані датчики для вимірювання сили на штанзі, що дозволило отримати дані про ефективність подолання «мертвої зони» в різних умовах.

Для аналізу результатів використовувалися методи математичної статистики. Були проведені порівняння середніх значень показників до і після застосування коригуючих методик для кожної групи спортсменів. Це дозволило отримати об'єктивні результати, які підтвердили ефективність запропонованих методик корекції техніки для підвищення результатів жиму штанги лежачи.

РОЗДІЛ 3

ПЕДАГОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ КОРЕКЦІЇ ТЕХНІКИ ЖИМУ ШТАНГИ ЛЕЖАЧИ У ПАУЕРЛІФТЕРІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ З МЕТАЮ ПОДОЛАННЯ «МЕРТВИХ ЗОН» ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЇЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

3.1. Обґрунтування методики корекції техніки жиму штанги лежачи у пауерліфтерів високої кваліфікації з метою подолання «мертвих зон»

Дослідження, викладені у третьому розділі, дозволили встановити, що залежно від рівня технічної майстерності та розвитку фізичних якостей спортсменів у техніці жиму штанги лежачи може бути не одна, а декілька (найчастіше дві) «мертві зони». Крім того, були виявлені чотири основні варіанти виконання жиму штанги лежачи спортсменами високої кваліфікації залежно від кількості та часу виникнення «мертвих зон». Розгляд питань подолання «мертвих зон» з позицій біомеханіки, а також теорії та практики атлетизму показав, що механізми подолання першої та другої «мертвих зон» суттєво відрізняються: для подолання першої «мертвої зони» необхідно застосовувати спеціальні технічні прийоми, спрямовані на корекцію техніки жиму штанги лежачи, а для подолання другої — розвивати силу м'язів-розгиначів передпліччя.

Педагогічний експеримент проводився протягом року (травень 2023 р. – травень 2024 р.) на базі кафедри теорії та методики фізичного виховання і спорту Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Експеримент проводився у підготовчий період на етапі вдосконалення спортивної майстерності. У дослідженні взяли участь 20 пауерліфтерів. У період із травня по листопад 2023 року вони тренувалися за контрольною методикою, а з грудня 2023 року по червень 2024 року — за експериментальною методикою. Таким чином, був здійснений послідовний педагогічний експеримент [7].

На початку та наприкінці першого етапу педагогічного експерименту у спортсменів вимірювали показники сили великого грудного м'яза (*m. pectoralis*

major), передньої та середньої частин дельтоподібного м'яза (*m. anterior deltoid*, *m. lateralis deltoid*) та триголового м'яза плеча (*m. triceps brachii*) в ізометричному режимі (полідинамометрія). Також вимірювали максимальні результати у жимі штанги лежачи: спортсмени розминалися, а потім виконували жим штанги лежачи за змагальними правилами.

З травня по листопад 2023 року експериментальна група тренувалася за контрольною методикою, в основу якої була покладена тренувальна програма, для пауерліфтерів високої кваліфікації [12].

Експериментальна методика (методика корекції) була модифікацією контрольної методики з додаванням (або заміною) вправ та комплексів вправ, а також застосуванням спеціальних методичних прийомів для вирішення завдань дослідження. Основною метою цих вправ і методичних прийомів була корекція техніки рухових дій спортсменів для подолання «мертвих зон» у жимі штанги лежачи.

На основі результатів лабораторних експериментів група досліджуваних була розділена на чотири підгрупи:

1. Атлети, які не коригують траєкторію руху штанги на початку фази підйому або не здійснюють потужний «зрив» штанги з грудей (визначалися за значеннями горизонтальної складової швидкості штанги та електричної активності м'язів, які виконують рух) – 9 осіб.
2. Атлети, які не володіють прийомом «поштовх ногами в бік голови під час зриву штанги» (визначалися за відеозаписом) – 7 осіб.
3. Атлети, які не вміють використовувати найширший м'яз спини (*m. latissimus dorsi*) під час виконання жиму штанги лежачи (визначалися за даними електричної активності м'яза) – 7 осіб.
4. Атлети, у яких спостерігалася друга «мертва зона» при виконанні жиму штанги лежачи (визначалися за графіком вертикальної складової швидкості штанги) – 5 осіб.

Слід зазначити, що спортсмен міг одночасно входити до декількох підгруп (таблиця 3.1).

Під час проведення експерименту для кожної підгрупи були підібрані спеціальні вправи та/або методичні прийоми, спрямовані на усунення недоліків у технічній або спеціальній силовій підготовці, які зумовлювали труднощі атлета в першій та/або другій «мертвій зоні».

Максимальні результати у жимі штанги лежачи, а також результати вимірювання максимальної ізометричної сили великого грудного м'яза (*m. pectoralis major*), передньої та середньої частин дельтоподібного м'яза (*m. anterior deltoid*, *m. lateralis deltoid*) та триголового м'яза плеча (*m. triceps brachii*) вимірювалися на початку, у середині та в кінці експерименту.

Таблиця 3.1.

Розподіл атлетів за підгрупами

№	П.І.П.	Підгрупа 1	Підгрупа 2	Підгрупа 3	Підгрупа 4
1.	Б.А.І.	х	х	х	х
2.	Б.Л.В.	х	х	х	х
3.	К.Р.П.	х	х	х	х
4.	М.М.М.		х		х
5.	Н.А.В.	х		х	
6.	П.С.А.	х	х		
7.	С.В.Д.	х	х		х
8.	Ф.А.В.	х	х	х	
9.	Ф.С.Д.	х		х	
10.	Ю.М.Б.	х		х	

Зміст експериментальної методики корекції техніки жиму штанги лежачи пауерліфтерів високої кваліфікації

Методика мала диференційований характер, зумовлений недоліками в технічній та спеціальній силовій підготовці спортсмена, які проявлялися у виникненні першої або другої «мертвої зони».

Для успішного подолання першої «мертвої зони» в тренувальний процес атлетів були включені наступні вправи та технічні прийоми:

1. «Швидкісний» жим штанги лежачи (рисунок 3.1). Мета вправи — активувати значну кількість швидких м'язових волокон, що дозволяє

розвивати велику силу, а також навчити синхронній активації великого грудного м'яза (*m. pectoralis major*), передньої частини дельтоподібного м'яза (*m. anterior deltoid*) та триголового м'яза плеча (*m. triceps brachii*), активність яких необхідна для потужного «зриву» штанги з грудей на початку фази підйому.

Маса штанги становила від 40 до 60% від максимального результату. Ширина хвата відповідала змагальному варіанту жиму штанги лежачи. Кількість повторень в одному підході — від 3 до 6 разів. Кількість підходів — від 4 до 5.



Рис. 3.1. «Швидкісний» жим штанги лежачи від грудей

2. Жим штанги лежачи з паузою на грудях протягом 2-3 секунд при кожному повторенні. Мета вправи: значно зменшити внесок енергії пружної деформації, що виникає при опусканні штанги до грудей, і створити таким чином ускладнені умови виконання вправи, що дозволяє в подальшому збільшити початкову швидкість відриву штанги від грудей. Ширина хвата відповідає змагальному варіанту жиму штанги лежачи. Маса штанги становить

70-75% від максимального результату. Кількість повторень у підході – 2-3. Кількість підходів – 3-4.

3. «Зрив» штанги з грудей вертикально вгору (жим штанги лежачи з обмеженою траєкторією). Мета вправи: навчання максимальної активації великого грудного м'яза (*m. pectoralis major*) та передньої частини дельтоподібного м'яза (*m. anterior deltoid*) на початку підйому штанги від грудей.

Вихідне положення: лежачи на жимовій лаві, штанга на грудях. Виконується розгинання рук до моменту, коли плече спортсмена стає паралельним до підлоги. Штанга повинна рухатися вертикально вгору, допускається невелике (до 15 градусів) відхилення траєкторії штанги в бік голови. Зусилля повинне бути «вибуховим». Після досягнення кінцевої точки (плече паралельне до підлоги) атлет повільно опускає штангу на груди.

Ця вправа виконується з навантаженням 50-70% від максимального результату. Ширина хвата відповідає змагальному варіанту жиму штанги лежачи. Виконується 4-6 повторень у 2-3 підходах.

4. Дожим штанги з бруска по діагоналі в бік голови (рис. 3.2). Мета вправи: навчання атлета правильної траєкторії руху штанги у другій половині фази підйому для подолання першої «мертвої зони». Рух штанги по діагоналі (під кутом до вертикалі) необхідний для зменшення плеча та моменту зовнішнього навантаження відносно плечового суглоба, що, відповідно, знижує навантаження на передню частину дельтоподібного м'яза (*m. anterior deltoid*) у першій «мертвій зоні».



Рис. 3.2 .Дожим штанги з бруска по діагоналі в бік голови

Вихідне положення: лежачи на жимовій лаві, штанга на витягнутих руках. Атлет опускає штангу на брусок, що лежить на нижній частині грудей, а потім піднімає її по діагоналі в бік голови. Кут нахилу траєкторії руху штанги становить приблизно 45° до вертикалі. У кінцевому положенні штанга не повинна перетинати вертикаль, проведену через центр плечового суглоба. Кінцеве положення – штанга знаходиться над плечовим суглобом. Брусок утримується асистентом.

Висота бруска – 7-10 см. Вправа виконується з навантаженням 40-60% від максимального результату. Навантаження повинне бути невеликим, оскільки вправа спрямована на корекцію техніки атлета. Виконується 4-6 повторень у 3-4 підходах.

5. «Зрив» штанги з грудей вертикально вгору з частковим розгинанням колінного суглоба та поштовхом штанги грудьми

Мета вправи: навчання узгодженої активності м'язів ніг та рук атлета для створення механічного імпульсу, що передається від ніг до штанги. Вправа є модифікацією вправи №1.

Вихідне положення: лежачи на жимовій лаві, штанга на грудях. Особливу увагу приділяють положенню ніг: стегна повинні розташовуватися під кутом приблизно 45° або більше у горизонтальній площині відносно тулуба атлета, кут

між стегном і гомілкою не повинен перевищувати 90°, стопа повністю розташована на опорі. «Зрив» штанги з грудей здійснюється разом із невеликим розгинанням колінного суглоба, що проявляється у зміщенні тазостегнового суглоба в бік голови. Тулуб і ноги працюють як пружина: у кінці фази опускання гриф вдавлюється в груди, а на початку фази підйому груди злегка поштовхом піднімають штангу вгору.

Методичні вказівки:

- Вправа виконується з навантаженням до 50% від максимального результату.
- Виконується 8 повторень у 4-5 підходах.
- Освоєння цього складного з технічної точки зору елемента потребує значного часу, тому необхідно контролювати положення таза на лаві, щоб уникнути грубої помилки – відриву таза. Для контролю за положенням таза бажано, щоб колір одягу атлета відрізнявся від кольору лави.

6. Комплекс вправ для розвитку сили середньої частини дельтоподібного м'яза (*m. lateralis deltoid*). Мета: розвиток сили середньої частини дельтоподібного м'яза (*m. lateralis deltoid*), активність якого необхідна для стабілізації плечового суглоба, кращої передачі сили від рук до штанги, а також для можливості корекції траєкторії штанги в горизонтальній площині (під кутом до вертикалі в бік голови).

Слід зазначити, що активність середньої та передньої частин дельтоподібного м'яза (*m. anterior deltoid*, *m. lateralis deltoid*) змінює напрямок руху штанги в бік голови в горизонтальній площині під час виконання жиму штанги лежачи. Крім того, при великих навантаженнях сила середньої частини дельтоподібного м'яза (*m. lateralis deltoid*) є важливим фактором у подоланні першої «мертвої зони» (при зміщенні штанги в бік голови зменшується плече та момент зовнішнього навантаження відносно плечового суглоба, забезпечуючи більш вигідні механічні умови для великого грудного м'яза та передньої частини дельтоподібного м'яза).

Комплекс складається з чотирьох вправ:

- Жим гантелей стоячи (сидячи), 6-8 повторень у 4-5 підходах (рисунок 4.3), вага навантаження – 70-85% від максимуму.
- Жим штанги стоячи (сидячи) з-за голови, 4-6 повторень у 4-5 підходах (рисунок 4.4), вага навантаження – 75-85% від максимуму.
- Підйоми гантелей у сторони, стоячи (сидячи), 6-8 повторень у 4-5 підходах (рисунок 4.5), вага навантаження – 70-85% від максимуму.
- Підйоми гантелей у сторони в нахилі вперед, 6-8 повторень у 4-5 підходах (рисунок 4.6), вага навантаження – 70-85% від максимуму.

7. Технічний прийом, що дозволяє задіяти найширший м'яз спини під час жиму штанги лежачи. Мета прийому: збільшення висоти моста за рахунок більш сильного зведення плечей [24], а також більш ефективного використання жимових майок [36].

Атлету дається установка імітувати згинання грифа штанги в бік ніг (із супінацією кисті). Для формування м'язових відчуттів замість грифа штанги можна використовувати гнучкий фібергласовий шест завдовжки до 1,5 м.

Слід зазначити, що навчання цьому методичному прийому триває досить довго (понад місяць). Спортсмени, які намагалися використовувати цей прийом, зазначають труднощі під час виконання жиму з великими навантаженнями.



Рис. 3.3. Жим гантель сидячи



Рис. 3.4. Жим штанги стоячи (сидячи) із-за голови



Рис. 3.5. підйом гантелей в сторони, стоячи

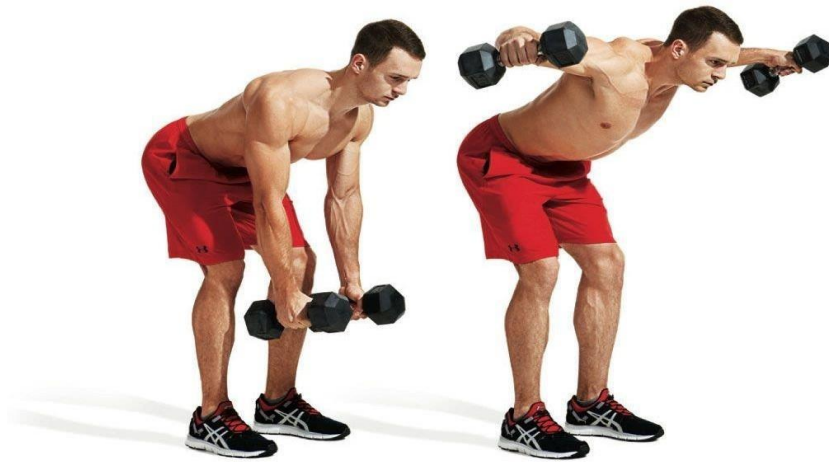


Рис.3.6. Підйоми гантелей у сторони в нахилі вперед

Для успішного подолання другої «мертвої зони» до змісту тренувального процесу атлетів були включені такі вправи:



Рис. 3.7. Навчання технічному прийому «згинання грифа штанги»

1. Жим штанги лежачи з бруса

Мета вправи – підвищення сили триголової м'язи плеча (*m. triceps brachii*) у поєднанні з технічно правильним виконанням жиму штанги лежачи. Вихідне положення: лежачи на жимовій лаві, штанга на витягнутих руках. Повільно опустити штангу на брусок, після цього виконати жим штанги з бруса з максимальною швидкістю.

Методичні рекомендації: для виконання цієї вправи можна використовувати бруски різної висоти. Висота бруса відповідає висоті положення штанги відносно грудей на початку першої «мертвої зони». Маса штанги залежить від висоти бруса:

- При висоті бруса 5 см рекомендована маса штанги – 90–100% від максимуму;
- При висоті бруса 10 см – 90–120% від максимуму.

Кількість повторень – від 1 до 3, виконується 2–3 підходи.

2. Комплекс ізолюючих вправ для розвитку сили триголової м'язи плеча.

Мета комплексу – підвищення сили триголової м'язи плеча для подолання другої «мертвої зони».

Комплекс складається з трьох вправ:

- Розгинання рук в ліктьовому суглобі стоячи на блочному тренажері – 8–10 повторень у 4–5 підходах, маса обтяження – 70–85% від максимуму;
- Жим штанги лежачи вузьким хватом – 4–6 повторень у 5–6 підходах, маса обтяження – 75–85% від максимуму;
- Французький жим у положенні лежачи, сидячи або стоячи – 6–8 повторень у 4–5 підходах, маса обтяження – 70–85% від максимуму.

У таблиці 3.2 наведено зміни, внесені до методики, для подолання «мертвих зон» при виконанні жиму штанги лежачи.

У додатку А представлена контрольна методика, за якою тренувалася експериментальна група, у таблиці 3.2 зазначено лише ті зміни, які були внесені до контрольної методики, представленої в додатку А.

Таблиця 3.2

Зміни, внесені до контрольної методики

№	Назва вправи	Тиждень	День тижня	Примітка
Вправи, спрямовані на подолання першої «мертвої зони»				
1	«Швидкісний» жим штанги лежачи	1 і 3	1 день	Замість вправи №2 (жим штанги лежачи)

2	Жим штанги лежачи з паузою на грудях протягом 2-3 с при кожному повторенні	1 і 4	5 день	Замість вправи №2 (жим штанги лежачи)
3	«Зрив» штанги з грудей вертикально вгору (жим штанги лежачи з обмеженою траєкторією)	2 і 4	3 день	Додано після вправи №2
4	Дожим штанги з бруска по діагоналі в сторону голови	2	6 день	Додано після вправи №2
		3	6 день	Додано після вправи №2
5	«Зрив» штанги з грудей вертикально вгору з частковим розгинанням колінного суглоба та поштовхом штанги грудьми	перші 8	кожен день	Додано перед жимом штанги лежачи
		кожний наступний	1 день	Додано перед жимом штанги лежачи
6	Комплекс вправ для розвитку сили середньої частини дельтоподібного м'яза (m. lateralis deltoid)	2	6 день	Замість вправи №4 (французький жим)
		3	3 день	Додано після вправи №3
7	Методичний прийом для навчання використання найширшого м'яза спини у жимі штанги лежачи	перші 4	кожен день	Додано після вправи №2
		кожний наступний	3 день	Додано перед жимом штанги лежачи
Вправи, спрямовані на подолання другої «мертвої зони»				
1	Жим штанги лежачи з бруска	1 і 4	5 день	Додано після вправи №2
2	Комплекс ізолюючих вправ для розвитку сили триголового м'яза плеча	1	3 день	Замість вправи №3
		2	3 день	Замість вправи №4
		3	5 день	Замість вправ №3 та №4
		4	5 день	Додано до вправи №4

У таблиці 3.3 наведено використання вправ експериментальної методики атлетами, що входять до різних підгруп.

Як видно, що досліджувані, що входять до різних підгруп, застосовували описані вище комплекси вправ по-різному. Так, атлети другої підгрупи навчалися лише «зриву» штанги з грудей вертикально вгору з частковим розгинанням колінного суглоба та поштовхом штанги грудьми, підгрупи № 3 – технічному прийому використання найширшого м'яза спини (m. latissimus dorsi) у жимі штанги лежачи, в той час як досліджувані, що входять до підгруп 1 і 4, використовували більшість вправ розробленої методики корекції. Також слід

пам'ятати, що атлет міг одночасно входити до кількох груп. Таким чином, здійснювався індивідуальний підхід до навчання руховим діям.

Таблиця 3.3

Використання вправ експериментальної методики атлетами, що входять до різних підгруп

	Номер вправи								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Підгрупа 1	+	+	+	+	+	+		+	+
Підгрупа 2					+				
Підгрупа 3							+		
Підгрупа 4	+			+		+		+	+

3.2. Ефективність методики корекції техніки жиму штанги лежачи пауерліфтерів високої кваліфікації з метою подолання «мертвих зон»

Перед проведенням експерименту за контрольної методики досліджувані виконували жим штанги лежачи за змагальними правилами. Також проводилися вимірювання ізометричної сили м'язів тулуба та верхніх кінцівок правої та лівої частин тіла. Тестування проводилося на початку травня 2023 року.

Потім, після завершення проведення експерименту за контрольної методики (кінець листопада 2023 року), знову проводилося тестування спортсменів у жимі штанги лежачи за змагальними правилами та вимірювання ізометричної сили м'язів.

Після проведення експерименту за експериментальною методикою здійснювалося третє тестування спортсменів у жимі штанги лежачи та вимірювання ізометричної сили м'язів. Третє тестування проводилося в червні 2024 року.

У таблиці 3.4 наведені підсумкові результати тестування експериментальної групи в жимі штанги лежачи, в таблиці 3.5 – дані тестування ізометричної сили м'язів верхніх кінцівок та тулуба правої та лівої частин тіла.

Початкові дані, на основі яких були проведені статистичні розрахунки, наведені в таблицях 3.4 та 3.5.

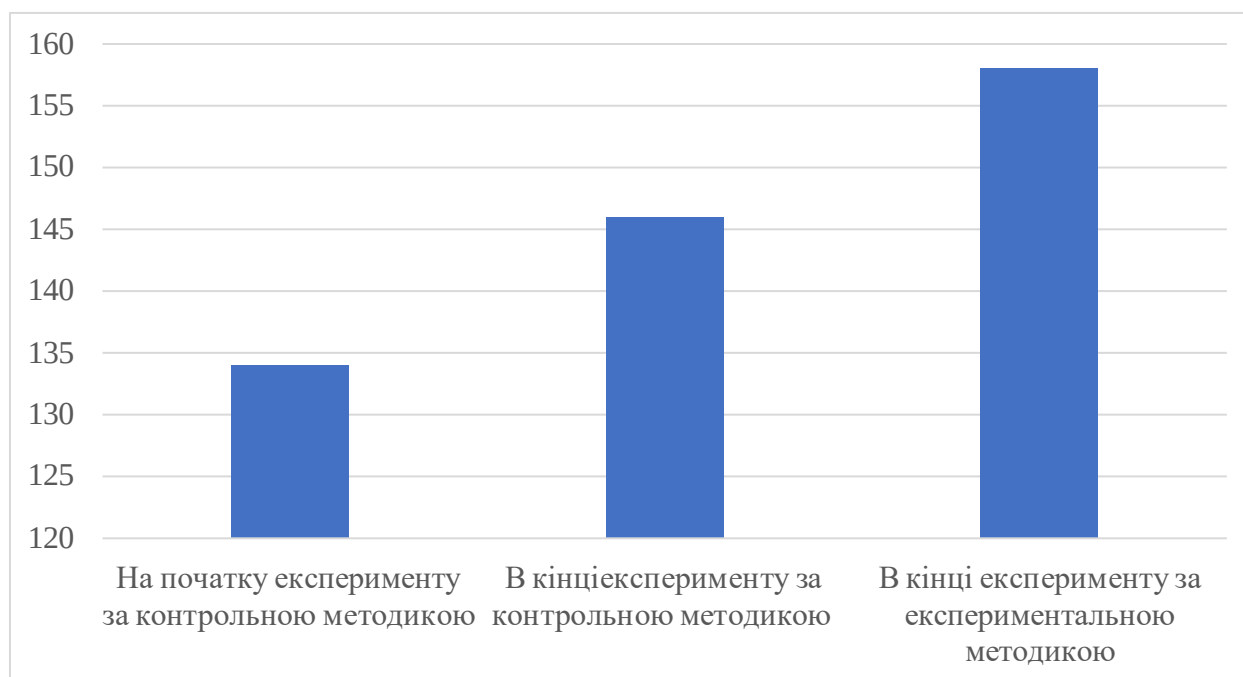


Рис. 3.8. Максимальний результат у жимі штанги лежачи без екіпіровки експериментальної групи, кг

З таблиці 3.4 видно, що достовірні та високі зміни в результатах, показаних спортсменами у жимі штанги лежачи, відбулися як після застосування контрольної методики (з $133,5 \pm 6,4$ кг до $145,3 \pm 6,9$ кг, $p_{12} \leq 0,001$), так і після застосування експериментальної методики корекції техніки жиму штанги лежачи (з $145,3 \pm 6,9$ кг до $157,7 \pm 7,4$ кг, $p_{23} \leq 0,001$).

Приріст результатів у жимі штанги лежачи спортсменів, які тренувалися за контрольною методикою, склав $11,8 \pm 0,8$ кг, а приріст результатів спортсменів, що тренувалися за експериментальною методикою, склав $12,5 \pm 0,9$ кг. Різниця в темпах приросту результатів спортсменів, які тренувалися за контрольною методикою та експериментальною методикою, статистично незначуща ($p > 0,05$).

Таблиця 3.4

Результати тестування експериментальної групи у жимі штанги лежачи, кг (n=10).

Статистичні характеристики	Максимальний результат у жимі штанги лежачи без екіпіровки, кг		
	Перед експериментом за контрольною методикою (перше тестування)	Після експерименту за контрольною методикою (друге тестування)	Після експерименту за експериментальною методикою (третє тестування)
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$, кг	133,5±6,4	145,3±6,9	157,7±7,4
V, %	15,2	15,1	14,9
Статистичний висновок	$p_{1-2} \leq 0,001$		
		$p_{2-3} \leq 0,001$	

Примітка:

$\bar{X}$ – середнє арифметичне; $S_{\bar{x}}$ – помилка середнього арифметичного; V – коефіцієнт варіації; p_{1-2} – рівень значущості, що свідчить про достовірність різниці результатів першого і другого тестування; p_{2-3} – рівень значущості, що свідчить про достовірність різниці результатів другого і третього тестувань.

Результати тестування ізометричної сили м'язів верхніх кінцівок і тулуба за допомогою полідинамометрії свідчать про те, що вона достовірно зростала ($p \leq 0,001$) у всіх досліджуваних м'язах протягом всього періоду проведення експерименту (таблиця 3.5).

Проте середній приріст сили м'язів спортсменів, які тренувалися за експериментальною методикою, дещо нижчий, ніж при тренуваннях за контрольною методикою (таблиця 3.6). Так, при тренуваннях за контрольною методикою середній приріст ізометричної сили м'язів верхніх кінцівок і тулуба склав 9,3%, тоді як середній приріст сили при тренуваннях за експериментальною методикою склав 8,3%.

Таблиця 3.5

Результати тестування ізометричної сили (Н) м'язів верхніх кінцівок і тулуба експериментальної групи при проведенні першого, другого та третього тестування ($n=10$), $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

М'язи	Частина тіла	Перше тестування	Друге тестування	Третє тестування	p_{1-2}	p_{2-3}
Передня частина дельтовидного	права	387±33	423±34	453±41	$p \leq 0,001$	$p \leq 0,01$

м'язу (m. anterior deltoid)	ліва	411±28	453±31	484±38	p≤0,001	p≤0,05
Середня частина дельтоподібного м'язу (m. lateralis deltoid)	права	398±24	437±26	482±29	p≤0,001	p≤0,001
	ліва	414±20	458±22	505±24	p≤0,001	p≤0,001
Велика грудна м'яз (m. pectoralis major)	права	487±46	532±52	568±59	p≤0,001	p≤0,05
	ліва	444±38	486±39	516±42	p≤0,001	p≤0,05
Трицепс плеча (m. triceps brachii)	права	395±41	421±42	460±39	p≤0,001	p≤0,01
	ліва	438±54	478±57	522±56	p≤0,001	p≤0,01

Примітка: $\bar{X}$ – середнє арифметичне; $S\bar{x}$ – помилка середнього арифметичного; p_{1-2} – рівень значущості, що свідчить про достовірність різниці результатів першого та другого тестувань; p_{2-3} – рівень значущості, що свідчить про достовірність різниці результатів другого та третього тестувань.

Ми вважаємо, що невелике зниження темпів приросту сили м'язів пауерліфтерів пов'язане з тим, що атлети високої кваліфікації не здатні підтримувати постійний темп приросту сили протягом усього макроциклу. Наше припущення узгоджується з думкою В.Б. Іссуріна, що тренувальна реакція, викликана довгостроковим тренувальним процесом, погіршується з часом.

Однак слід зазначити, що, незважаючи на дещо менший приріст сили м'язів (8,3%) при тренуванні за експериментальною методикою порівняно з контрольною (9,3%), темпи приросту результатів у жимі штанги лежачи виявилися трохи вищими ($12,5 \pm 0,9$ кг за 6 місяців тренувань), ніж при тренуванні за контрольною методикою ($11,8 \pm 0,8$ кг за 6 місяців тренувань), хоча різниця є статистично недостовірною ($p > 0,05$). Частково це пов'язано з корекцією та індивідуалізацією техніки виконання жиму штанги лежачи у досліджуваних атлетів, а частково – з усуненням обмежувального фактору у вигляді другої «мертвої зони» у деяких з них.

Таблиця 3.6

Приріст ізометричної сили (Н) м'язів верхніх кінцівок і тулуба експериментальної групи після проведення експерименту

Статистичні характеристики	М'язи							
	Передня частина дельтовидного м'язу (m. anterior deltoid)		Середня частина дельтовидного м'язу (m. lateralis deltoid)		Велика грудна м'яз (m. pectoralis major)		Трицепс плеча (m. triceps brachii)	
	Ліва	Права	Ліва	Права	Ліва	Права	Ліва	Права
Приріст сили під час проведення другого тестування порівняно з першим тестуванням, %	9,3	10,4	9,8	10,7	9,1	9,5	6,6	9,1
Середній приріст, %	9,3							
Приріст сили під час проведення третього тестування порівняно з другим тестуванням, %	7,2	6,8	10,3	10,2	6,8	6,1	9,4	9,2
Середній приріст, %	8,3							

Слід відзначити, що вихідні дані тестування не дають уявлення про співвідношення сили основних м'язових груп, що забезпечують жим штанги лежачи. У зв'язку з цим для аналізу схильності атлета до прояву першої або другої “мертвої зони” пропонується ввести спеціальний коефіцієнт – коефіцієнт “мертвої зони” (КМЗ). Цей коефіцієнт являє собою відношення суми ізометричної сили правої та лівої передніх частин дельтовидних м'язів (FDEL) та суми ізометричної сили правої та лівої частин великих грудних м'язів (FPECT) до сумарної ізометричної сили правої та лівої триголових м'язів плеча (FTR). На нашу думку, цей коефіцієнт дозволить зробити певний індивідуальний прогноз щодо можливості прояву “мертвої зони” в техніці жиму штанги лежачи в першій або другій половині фази підйому штанги від грудей.

$$K_{M3} = \frac{F_{DEL} + F_{PECT}}{F_{TR}}$$

У таблиці 3.7 представлені значення коефіцієнта “мертвої зони” на всіх етапах дослідження.

Таблиця 3.7

Значення коефіцієнта “мертвої зони” при проведенні першого, другого та третього тестування (умовні одиниці).

№	Респонденти	Коефіцієнт «мертвої зони»		
		На початку експерименту за контрольною методикою (перше тестування)	У кінці експерименту за контрольною методикою (друге тестування)	Після експерименту за експериментальною методикою (третє тестування)
1	Н.А.В.	2,03	2,02	2,03
2	Б.А.І.	2,44	2,45	2,14
3	К.Р.П.	1,88	1,83	2,10
4	Ф.С.Д.	1,80	1,85	1,94
5	Ф.А.В.	2,75	2,68	2,22
6	Б.Л.В.	1,73	1,75	1,94
7	С.В.Д.	2,59	2,65	2,26
8	Ю.М.Б.	2,21	2,24	1,96
9	М.М.М.	2,58	2,53	2,23
10	П.С.А.	1,94	1,94	2,05
$\bar{X}$, ум. од.		2,20	2,19	2,09
$S_{\bar{x}}$, ум. од.		0,11	0,11	0,04
Max, ум. од.		2,75	2,68	2,26
Min, ум. од.		1,73	1,75	1,94
V, %		16,9	16,4	5,9

Примітка: $\bar{X}$ – середнє арифметичне; $S_{\bar{x}}$ – помилка середнього арифметичного; Max – максимальне значення; Min – мінімальне значення; V – коефіцієнт варіації.

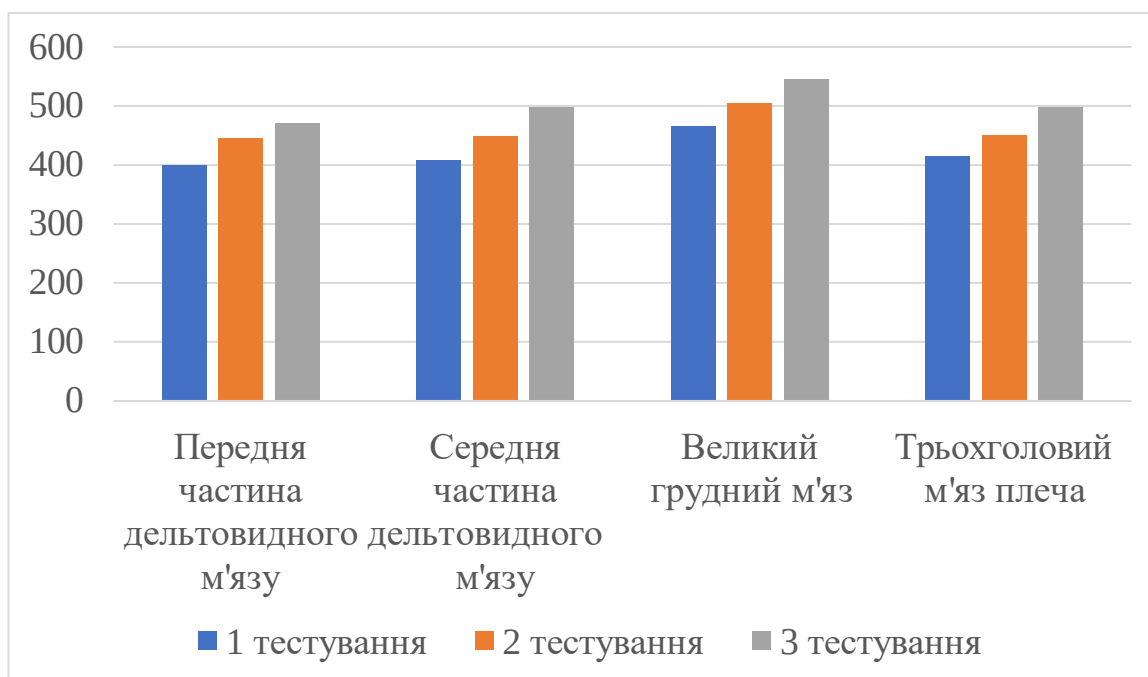


Рис. 3.9. Результати тестування ізометричної сили (Н) м'язів верхніх кінцівок та тулуба в ЕГ

Порівняння отриманих значень коефіцієнта “мертвої зони” з проявом “мертвої зони” у учасників педагогічного експерименту дозволило зробити наступні висновки.

Оптимальним значенням цього коефіцієнта є число 2, оскільки при цьому значенні сила жодної з груп м'язів не переважає над іншою, що дозволяє, по-перше, уникнути прояву другої “мертвої зони”, а по-друге, дає можливість атлету успішно подолати першу “мертву зону”. При значенні $KM3 < 2$ у атлета переважає сила трьохголових м'язів плеча, що призводить до труднощів на початковій фазі підйому штанги від грудей, коли атлету необхідно подолати першу “мертву зону”. При значенні $KM3 > 2$ у атлета переважає сила дельтоподібних і грудних м'язів, що дозволяє йому успішно подолати першу “мертву зону” (швидкість штанги на першій “мертвій зоні” у цих атлетів вище), однак атлет може зіткнутися з другою “мертвою зоною” у другій половині фази підйому штанги від грудей.

Необхідно відзначити високу варіативність цього коефіцієнта до початку проведення експерименту за експериментальною методикою ($V=16,9\%$). При цьому мінімальне значення $KM3$ становило 1,73, а максимальне – 2,75. Як ми вважаємо, це можна пояснити тим, що атлети не мали чіткого уявлення про те,

сила якої групи м'язів у них насправді переважає, і, відповідно, не вносили необхідних змін у тренувальний процес. Також ймовірно, що атлети просто не бачили сенсу в зміні розподілу тренувальних навантажень за іншою системою, оскільки вони все одно стабільно збільшували результати в жимі штанги лежачи навіть за контрольної методики.

Після проведення експерименту за контрольної методики повторне тестування ізометричної сили м'язів верхніх кінцівок і тулуба та розрахунок коефіцієнта “мертвої зони” показало, що середнє значення коефіцієнта достовірно не змінилося ($KMЗ = 2,19 \pm 0,11$) порівняно з першим тестуванням ($KMЗ = 2,20 \pm 0,11$), $p > 0,05$, також висока залишалася варіативність цього показника ($V = 16,4\%$).

Після проведення експерименту за експериментальною методикою значення коефіцієнта “мертвої зони” наблизилося до значення 2 у всіх випробуваних, при цьому його середнє значення стало рівним $2,09 \pm 0,04$. Незважаючи на те, що достовірних змін у значенні коефіцієнта мертвої зони не виявлено ($p > 0,05$), значно знизилася варіативність цього показника ($V = 5,9\%$), при цьому мінімальне значення становило $KMЗ = 1,94$, а максимальне – $KMЗ = 2,26$ (таблиця 3.7). Це означає, що відбулася індивідуальна корекція сили м'язових груп, оскільки до проведення експерименту за методикою корекції значення цього коефіцієнта враховувалися при плануванні тренувальних навантажень на різні м'язові групи.

ВИСНОВКИ

Отримані в ході дослідження результати дозволяють зробити такі висновки:

1. Розроблено критерій «мертвої зони», оснований на аналізі вертикальної складової швидкості штанги. Початком «мертвої зони» є зниження вертикальної складової швидкості ЦТ штанги менше 0,1 м/с, закінченням — перевищення вертикальної складової швидкості ЦТ штанги порогу в 0,1 м/с. Цей критерій усуває протиріччя в визначенні «мертвої зони» між науковцями-дослідниками з одного боку та тренерами, суддями — з іншого. «Мертва зона» — це тимчасовий проміжок фази підйому штанги від грудей у межах від першого до останнього локального максимуму вертикальної складової швидкості ЦТ штанги, протягом якого значення вертикальної складової швидкості ЦТ штанги знаходиться нижче порогового значення 0,1 м/с. Неблагополучна зона — тимчасовий проміжок фази підйому штанги від грудей у межах від першого до останнього локального максимуму вертикальної складової швидкості ЦТ штанги, протягом якого значення вертикальної складової швидкості ЦТ штанги зменшується.

2. Встановлено, що при виконанні жиму штанги лежачи з максимальним відягощенням у фазі підйому штанги від грудей можуть бути присутні кілька «мертвих зон», кожній з яких передуює «неблагополучна зона». Виявлено чотири варіанти прояву «мертвої зони».

3. Причини виникнення першої та другої «мертвої зони» різні, тому диференційований характер мають і механізми їх подолання, а також технічні прийоми, що забезпечують реалізацію цих механізмів.

4. Механізми подолання першої «мертвої зони»:

— Зменшення моменту сили тяжіння штанги відносно плечового суглоба (шляхом зменшення плеча сили тяжіння штанги), тобто зниження навантаження на м'язові групи, які виконують підйом штанги. Технічний прийом, що забезпечує реалізацію цього механізму — корекція траєкторії ЦТ

штанги в сагітальній площині в напрямку голови, що здійснюється передніми та середніми частинами дельтовидної м'язи. Стабілізація плечового суглоба також здійснюється дельтовидною м'язою. Розвитку сили цієї м'язи необхідно приділяти окрему увагу в навчально-тренувальному процесі. Корекцію траєкторії слід починати при досягненні неблагополучної зони.

- Надання штанзі додаткового механічного імпульсу (додаткової початкової швидкості) в момент «зриву з грудей» за допомогою технічного прийому — поштовх ногами в напрямку голови. Необхідна передача механічного імпульсу від ніг штанзі через жорстко організовану систему рухомих ланок (ноги — таз — грудна клітка). В момент передачі імпульс штанзі повинен бути «підхоплений руками» (повинні активно включатися м'язи плечового поясу та тулуба).

- Синхронна активність великої грудної та дельтовидної м'язів на початку фази підйому штанги від грудей, необхідна як для генерації максимально потужного скорочення і передачі штанзі максимального імпульсу на початку руху, так і для керування траєкторією штанги на початку підйому штанги від грудей і в першій «мертвій зоні». Синхронна активність м'язів формує м'язові синергії, що мають нові системні властивості, які перевищують по своїх значеннях (перш за все — по силових можливостях) властивості окремих м'язів.

- Зниження енергетичних витрат при підйомі штанги від грудей за рахунок зменшення висоти (шляху) підйому штанги. Досягається використанням технічного елемента «міст», а також зведенням лопаток і плечей. Підтримка «містка» та зведених плечей і лопаток вимагає складного поєднання активності цілої групи м'язів, серед яких особливе місце займає широка м'яз спини. Активність цієї м'язи спини разом з іншими м'язами тулуба і нижніх кінцівок допомагає створити жорстку опору для основних м'язів, що виконують рух, що дозволяє значно ефективніше протистояти зовнішньому навантаженню.

5. Механізми подолання другої «мертвої зони»:

- Підвищення енергетичних резервів та сили дельтовидної та триголової м'язів плеча в результаті корекції спеціальної силової підготовки атлетів.

- Збереження достатніх енергетичних ресурсів триголової м'язи плеча для інтенсивної роботи в фазі підйому штанги від грудей. Досягається оптимальним часом опускання штанги до грудей (не більше 2 с). При надмірно тривалому опусканні штанги (більше 2 с) настає втома триголової м'язи плеча, тому в фазі підйому штанги від грудей енергетичні резерви цієї м'язи виснажуються, і ймовірність прояву другої «мертвої зони» зростає.

6. Проведений педагогічний експеримент дозволив встановити, що результати в жимі штанги лежачи пауерліфтерів високої кваліфікації спортсменів достовірно зросли як після застосування контрольної методики (з $133,5 \pm 6,4$ кг до $145,3 \pm 6,9$ кг, $p \leq 0,001$, приріст результатів склав $11,8 \pm 0,8$ кг), так і при використанні експериментальної методики, яка враховувала особливості техніки виконання жиму штанги лежачи (з $145,3 \pm 6,9$ кг до $157,7 \pm 7,4$ кг, $p \leq 0,001$, приріст результатів склав $12,5 \pm 0,8$ кг).

Після проведення експерименту за експериментальною методикою середнє значення коефіцієнта «мертвої зони» склало $2,09 \pm 0,04$. Значно знизилася варіативність цього показника (з $V = 16,4\%$ до $V = 5,9\%$). В результаті врахування наявних значень цього коефіцієнта при плануванні змісту експериментальної методики відбулася індивідуалізована корекція сили м'язових груп.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрейчук В. Я. Методичні основи гирьового спорту : навч. посіб. Львів: Тріада плюс. 2007. 500 с.
2. Бочарова В.Б. Чинники, що впливають на формування у ВНЗ потреби в здоровому, фізично активному способі життя. Інноваційна педагогіка. Одеса. 2018. Вип. 8. С. 111-114.
3. Бондаренко, І. Г., et al. Удосконалення розвитку силових здібностей студентів засобами силового триборства. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*, 2018, 154 (2): 218-222.
4. Борисова О. Теоретико-методологічне обґрунтування формування і розвитку професійного спорту в Україні / О. Борисова // Фізична активність, здоров'я і спорт: науковий журнал. – 2011. – №1 (3). – С. 3-11.
5. Булатова М. М. Сучасні фізкультурно-оздоровчі технології у фізичному вихованні / М. М. Булатова, Ю. А. Усачов // Теорія і методика фізичного виховання; за ред. Т. Ю. Круцевич. – К.: Олімп. л-ра, 2008. – С. 320-354
6. Важка атлетика. Гирьовий спорт. Правила змагань. Київ: Здоров'я. 2003. 47 с.
7. Важка атлетика: навч.прогр. підгот. В. Г. Олешко, О. І. Пуцов, К. В. Ткаченко— Київ: [б.в.]. 2011. 79 с.
8. Василевський В. В. Основи гирьового спорту. Львів: НП. 2004. 52 с. 7. Верхошанский Ю. В. Основы специальной силовой подготовке в с
9. Гербут К. В. Оцінка фізичного стану студентів / К. В. Гербут, В. Г. Хоменко // Молодий вчений. – №4 (19). – Ч. 3. – 2015. – С. 67-72. 6. Клиндух Т. І. Теоретико-методичні засади формування рухових умінь і навичок студентів / Т. І. Клиндух // Вісник Запорізького національного університету. – 2012. – №1(7). – С. 39–48.

10. Гирьовий спорт: навч.- метод. Посіб.за ред. Г. П. Грибана. Житомир: ЖВІ НАУ. 2011. 880 с.
11. Гуменний В. Особливості фізичного виховання студентів вищих навчальних закладів на основі урахування специфіки професійної діяльності. Спортивний вісник Придніпров'я. 2013. № 1. с. 70-73.
12. Дуржинська О.О. Формування здоров'язберігаючого простору в навчально-виховному процесі. Молодість і ринок / Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка. 2019. № 1 (68). С. 121-125.
13. Жамардій В. Критерії та рівні формування спеціальних умінь і навичок студентів вищих навчальних закладів у процесі занять з пауерліфтингу. Витоки педагогічної майстерності. 2013. Вип. 11. с. 130-135.
14. Жамардій В. Спеціальні знання з пауерліфтингу як фактор підвищення навчально-тренувальної діяльності студентів. Витоки педагогічної майстерності. 2012. Вип. 10. с. 101-104.
15. Женьцяні Сан. Методика удосконалення рухових якостей і функціональної підготовленості студентів університетів з ураженнями опорнорухового апарату на заняттях з пауерліфтингу: дис. канд. пед. наук: 13.00.02. Харків. 2015. 196 с.
16. Захаріна Е. Організаційні умови вдосконалення фізичного виховання у вищому закладі освіти. Спортивний вісник Придніпров'я. 2007. № 1. с. 64-67
17. Капко І.О. Пауерліфтинг: навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл / І.О. Капко, С.Г. Базаєв, В.Г. Олешко. – К., 2013. – 97 с. 31. Келлер В. С. Теоретико-методичні основи підготовки спортсменів: [навч. посіб. для студ. ВНЗ фіз. виховання і спорту] / В. С. Келлер, В. М. Платонов. – Львів: Українська Спортивна Асоціація, 1993. – 270 с.
18. Коваль О. Важка атлетика: метод. розробка з англ. мови для сам. та ауд. роботи з теми «Спортивна спеціалізація» для студ. III курсу денної та заочної форми навчання за напрямками підготовки «Фізичне виховання» та «Спорт» / Оксана Коваль. – Львів : ФОП Квятковський В. С., 2013. – 19 с.

19. Ковальов, Д. О., et al. Тренувальна програма підготовки студентів-пауерліфтерів до перших змагань. 2017.
20. Круцевич Т.Ю. Актуальність сучасних силових видів спорту для системи професійно-прикладної фізичної підготовки у вузі / Т.Ю. Круцевич, Л.П. Пилипей // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2006. – No 2. – с. 51-55.
21. Лозовський І. Р. Важка атлетика України / І. Р. Лозовський, В. В. Драга. – Київ: Балюк І. Б., 2011. – 288 с.
22. Мардар Г. І. Комплексний підхід до оздоровлення та виховання населення різного віку / Г. І. Мардар, Ю. Ю. Мосейчук // Фізична культура, спорт та здоров'я нації: зб. наук. пр. – Вінниця: ДОВ —Вінниця», 2011. – С. 38–39.
23. Олешко В.Г. Моделювання, відбір та орієнтація підготовки спортсменів у силових видах спорту Київ: ДІА. 2019. 252 с.
24. Олешко В.Г. Підготовка спортсменів у силових видах спорту [навч.посіб.].Київ: ДІА. 2011. 444 с.
25. Олійник Н. А. Фізкультурно-спортивну активність студентів у системі професійної аграрної освіти. зб. наук. праць Вісник психології і педагогіки.
26. Олійник Н. А., Віннік Ю. В. Вплив харчування на здоров'я студентської молоді. Педагогічні науки. Херсон. 2018. No 81, Т. 1. С. 194-197.
27. Олійник Н. А., Швець О. І. Раціональне харчування студентів та його вплив на працездатність. Аграрна наука та харчові технології. Вінниця. 2017. Вип. 5(99), Т.1. С. 121-127.
28. Олійник Н.А., Дуржинська О.О., Рудницький В.Б. Фізичне виховання. Атлетичні види спорту. Навчальний посібник з фізичного виховання для вищих навчальних закладів / Н.А.Олійник, О.О. Дуржинська, В.Б. Рудницький – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 283 с.
29. Попович О.І. Визначення силових показників студенток для занять пауерліфтингом / О.І. Попович, Ф.І. Загура. [Electronic resource]. – www.sportscience.org/index.php/.../196/222.

30. Ревін П. П. Гирьовий спорт: навч. посіб./ П. П. Ревін. – Львів:[б.в.], 1996. – 80 с.
31. Розторгуй М.С. Тенденції розвитку пауерліфтингу на сучасному етапі / М.С. Розторгуй, В.І. Оліярник, Ю.М. Башенський // Теорія та методика фізичного виховання – 2012. № 5. – С.46-49.
32. Сєрова Л. К. Спортивна психологія: професійний відбір у спорті. К. 2018. 386 с.
33. Скрипка, І. М.; Черідніченко, С. В.; Лисяк, М. О. Впровадження методики силових тренувань в процес фізичного виховання учнів старших класів. 2018.
34. Соколова, О. В.; Нікітчук, Ю. О. Обґрунтування ефективності занять з пауерліфтингу протягом підготовчого періоду юнаків 20-23 років. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені МП Драгоманова]. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*, 2015, 3 (2): 311-314.
35. Стеценко А.І. Пауерліфтинг. Теорія і методика викладання: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / А.І. Стеценко – Черкаси : Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2008. – 460 с.
36. Теорія і методика фізичного виховання: навч. посіб. /за ред. Т.Ю. Круцевич. – Київ: Олімп. література, 2008. – Т. 1. – 391 с
37. Arandjelovich O., Kompf J. Understanding and Overcoming the Sticking Point in Resistance Exercise // *Sports Medicine*. – 2016.– Vol.46.– P.1-12.
38. Baechle, T. Essentials of Strength training and Conditioning / T. Baechle, R. Earle.– Champaign, IL.: Human Kinetics.– 2008.– 640 p.
39. Barnett, C. Effects of variations of the bench press exercise on the EMG activity of five shoulder muscles / C. Barnett, V. Kippers, and P. Turner // *Journal of Strength and Conditioning Research*.– 1995.– Vol. 9.– No. 4.– P. 222-227.
40. Clemons, J.M. Effect of grip width on the myoelectric activity of the

prime movers in the bench press / J.M. Clemons, C. Aaron// Journal of Strength and Conditioning Research.– 1997.– Vol.11.– No. 2.– P. 82-87.

41. daSilva, S. Supino com Halteres: Um Estudo Eletromiográfico / S. daSilva,

M. Gonçalves // Motriz.– 2001.– Vol.7.– No. 1.– P.1-5.

42. Duffey, M.J. A biomechanical analysis of the bench press / M.J. Duffey: Diss. of Degree of Doctor of Philosophy, 2008. – Pennsylvania.– 120 p.

43. Duffey M.J. Load supported by the upper extremities during incline and decline pushups / M.J. Duffey, V.M. Zatsiorsky // Medicine and Science in Sports and Exercise.– 2003.– Vol.35.– No. 5.– P. 62.

44. Elliott, B.C. A biomechanical analysis of the sticking region in the bench press / B.C. Elliott, G.J. Wilson, G. Kerr // Medicine and Science in Sports and Exercise.– 1989.– Vol.21.– No. 4.– P. 450-462.

45. Evangelista, P. DCSS. Power Mechanics for Power Lifters / P. Evangelista:Olympian's News, 2011. – 768 p.

46. Glass, S.C. Electromyographical Activity of the Pectoralis muscle during Incline and Decline Bench Presses / S.C. Glass, T. Armstrong // Journal of Strength and Conditioning Research.– 1997.– No. 11(3).– P. 163-167.

47. Gilbert, G. Maximum grip width regulations in powerlifting discriminate against larger athletes/ G. Gilbert, A. Lees // Journal of Sport Sciences.– 2003.– Vol. 21.– No. 4.– P. 299-300.

48. Gomo, O.M. The effect of grip width on sticking region in bench press /

O.M. Gomo: Thesis of Master Science, Noth-Trondelag University, 2013.– 23 p.

49. Gołaś, A., Biomechanical analysis of Flat Bench Pressing (Case study) / A. Gołaś., H. Król // Selected problem of biomechanics of sport and Rehabilitation.– Vol. II.– Warsaw.– 2014.– P. 32-42.

50. Green, C.M. The Effect of Grip Width on Bench Press Performance and risk of Injury / C.M. Green, P. Comfort // National Strength and conditioning

Association.– 2007.– Vol. 29.– No. 5.– P. 10-14.

51. Hochmuth, G. Biomechanik sportlicher Bewegungen / G. Hochmuth.– Ber-lin: Sportferlag, 1967.– 215 s.

52. Hof, A.L. Linearity between the weighted sum of the EMGs of the human triceps surae and the total torque / A.L. Hof, J. van den Berg // Journal of Biomechanics, 1977, Vol. 10.– No. 9.– P. 529–539.

53. Júnior, V.R. Comparison among the EMG activity of the pectoralis major, anterior deltoid and triceps brachii during the bench press and peck deck exercises /

V.R. Júnior, P. Gentil, E. Oliveira, J. do Carmo // Revista Brasileira de Medicina do Es- porte, 2007.– Vol. 13.– No. 1.– P.43-46.

54. Keogh, J. A technical report for the Oceania Powerlifting Federation and their member federations / J. Keogh, 2005.– 22p.

55. Kratiuk, M. Kinematik analysis of flat bench press using the classical tech- nique and in a bench shirt / M. Kratiuk, A. Madej, C. Urbanik, D. Iwanska // Selected prob-lem of biomechanics of sport and Rehabilitation, 2014.– Warsaw.– Vol. II.– P. 76-87.

56. Król, H. Complex analysis of movement in evaluation of flat bench press performance / H. Król, G. Sobota, A. Nawrat, M. Wilk // XXIV International Symposi- um of Sport Biomechanics, 2006.– Salzburg. – Austria.– P. 1-4.

57. Król, H. Complex analysis of movement in evaluation of flat bench press performance / H. Król, A. Golas, G. Sobota // Acta of bioengineering and biomechan- ics.– 2010.– Vol.12.– No. 2.– P. 93-98.

58. Lander, J.E. A comparison between free-weight and isokinetic bench press-ing / J.E. Lander, B.T. Bates, J.A. Sawhill, J. Hamill // Medicine and Science in Sports and Exercise.– 1985. – Vol. 17.– No. 3.– P. 344-353.

59. Madsen, N. Kinematic factors influencing performance and injury risk in the bench press exercise / N. Madsen, T. McLaughlin // Medicine and Science in Sports and Exercise. – 1984. – Vol.16.– No. 4.– P. 376-381.

60. Miyano, H. Theoretical analysis of surface EMG in voluntary Isometric

Contraction / H. Miyano, T. Sadoyama // European Journal of Applied Physiology, 1979.– Vol.40.– No 3.– P. 155-164.

61. McLaughlin, T. Grip spacing and arm position / T. McLaughlin // Power Research.– 1985.– Vol. 8.– No. 6.– P. 24.

62. McGill, S. Ultimate back fitness and performance / S. McGill.– 2009, Waterloo: Wabuno Publishers, Backfitpro Ink.– 317 p.

63. Medrano, C.I. Eficacia y seguridad del press de banca. Revisión / C.I. Medrano, D.A. Cantalejo // Revista International de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisica y del Deporte.– 2008.– Vol. 8.–No. 32.– P. 338-352.

64. Norwood, J. Electromyographic Activity of the Trunk Stabilizers during Stable and Unstable Bench Press / J. Norwood, G.S. Anderson, M. Gaetz, P. Twist // Journal of Strength and conditioning Research.– 2007.–Vol. 21.– No. 2.– P. 343-347.

65. Pearson, S. Kinematics and Kinetics of the Bench Press and Bench Pull Exercises in a Strength-trained sporting population / S. Pearson, J. Cronin, P. Hume, D. Slyfield // XXVI International Symposium of Sport Biomechanics, 2007.– Ouro Preto.

– Brazil.– P. 27-30.

66. Rippetoe, M. Starting Strength Basic Barbell Training / M. Rippetoe, S. Bradford.– 3rd ed., 2011: Aasgard Company, Wichita Falls, Texas.– 371 p.

67. Roberts, R. The effect of hip flexion on lumbar hyperextension during the bench press / R. Roberts, L. Noble, D. Poole // 15 International Symposium on Biomechanics in Sports, 1997.– Denton, Texas, USA.

68. Roczniok, R. Flat bench press on the perspective of regression modeling /

R. Roczniok, A. Maszczyk, H. Krol, T. Socha et al. // Life Science Journal.– 2013.–Vol. 10.– No. 4.– P. 1933-1938.

69. Sadri, I A Comparison of EMG Fluctuation of Deltoid and Pectoralis Major Muscles in Bench Press / I. Sadri, M. Jourkesh, S.M. Ostojic, J. Calleja-Gonzalez, A. Ojagi, A. Abolfazi Neshati // Sport Science.– 2011.– Vol.4.– No.1.–

P.30-33.

70. Santana, J.C. A kinetic and electromyographic comparison of the standing cable press and bench press / J.C. Santana, F.J. Vera-Garcia, S.M. McGill // *Journal of Strength and Conditioning Research*.– 2007.– Vol. 21.– No 4.– P. 1271-1279.

71. Sheiko, B. Bench press technique / B. Sheiko, V. Fetisov// *Powerlifting USA*.– 2010. – No.1.– P.12-13, 70-71.

72. Sheiko, B. What's the use of a bench press shirt for the athlete / B. Sheiko,

B. Lukyanov, V. Fetisov // *Powerlifting USA*, 2010.– No. 3 (MAR).– P. 12-13, 74-75.

73. Silver, T. Effects of the bench shirt on sagittal bar path / T. Silver, D. Fortenbaugh, R. Williams // *Journal of Strength and Conditioning Research*.– 2009. – Vol.23.– No.4. – P. 1125–1128.

74. Stone, M.H. Principles and practice of resistance training / M.H. Stone, M. Stone, W.A. Sands. –ampaign IL.: Human Kinetics, 2007.– 376 p.

75. Trebs, A.A. An electromyography analysis of 3 muscles surrounding the shoulder joint during the performance of a chest press exercise at several angles / A.A. Trebs, J.P. Brandenburg, W.A. Pitney // *Journal of Strength and Conditioning Research*,2010.– Vol. 24.– No. 7.– P. 1925-1930.

76. Wagner, L.L. The effect of grip width on bench press performance / L.L. Wagner, S.A. Evans, J.P. Weir, T.J. Housh, G.O. Johnson // *International Journal of Sports Biomechanics*.– 1992.– No 8.– P. 1-10.

77. Wagner, R. Ueber die Zusammenarbeit der Antagonisten bei der Willkurbewegung, Abhangigkeit von mechanische Bedingungen / R. Wagner // *Zeitschrift fur Biology*.– 1925.– Bd. 83.– S. 59-93.

78. Van den Tillaar, R. A comparison of kinematics and muscle activity between successful and un-successful attempts in bench press // R. van den Tillaar, G. Ettema // *Medicine and Science in Sports and Exercise*. – 2009.– Vol. 41.– No. 11.– P. 2056-2063.

79. Van den Tillaar, R. The “sticking period” in bench press / R. van den Tillaar, G. Ettema // *Journal of Sports Sciences*.– 2010.– Vol. 28.– No. 5.– P. 529-535.
80. Van denTillaar, R. Is the occurrence of the sticking region the result of diminishing potentiation in bench press? / R. van den Tillaar, A.H. Saeterbakken, G. Ettema // *Journal of Sports Sciences*.– 2012. – Vol. 30.– No 6.– P. 591-599.
81. Welsch, E. Electromyographic activity of the pectoralis major and anterior deltoid muscles during three upper-body lift / E.A. Welsch, M. Bird, J.L. Mayhew // *Journal of Strength and conditioning Research*. – 2005.– No. 19.– P. 449-452.
82. Wilson, G.J. The Effect on Performance of Imposing a Delay during a Stretch-Shorten Cycle movement / G.J. Wilson, B.C. Elliott, G.K. Kerr // *National Sports Research Centre, University of Western Australia*, 1991.– 14 p.
83. Williams, R. Effects of the bench shirt on sagittal bar path / R. Williams, T.Silver, D. Fortenbaugh, K. Ludwig // *XXV ISBS Symposium*, 2007, Ouro Preto. – Bra- zil.– P.306-309.
84. Zatsiorsky, V.M. *Science and Practice of Strength* / V.M. Zatsiorsky, W.J. Kramer. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2006.– 251 p.

ДОДАТКИ

**ФРАГМЕНТ ПЛАНУ ТИЖНЕВИХ МІКРОЦИКЛІВ ДЛЯ АТЛЕТІВ, ЯКІ
ТРЕНУЮТЬСЯ ЗА КОНТРОЛЬНОЇ МЕТОДИКИ**

№	День	№	Вправи
1-й тиждень	1-й день (понеділок)	1	Присідання зі штангою на плечах 50% 5рх1п, 60% 4рх1п, 70% 3рх1п, 80% 2рх4п (20).
		2	Жим штанги лежачи 50% 5рх1п, 60% 4рх1п, 70% 3рх1п, 80% 3рх5п (27).
		3	Присідання зі штангою на плечах 50% 5рх1п, 60% 5рх1п, 70% 4рх4п (26).
		4	Тяга верхнього блоку за голову (сидячи) 8рх5п.
		5	Гіперекстензії тулуба (з вагою) 5рх5п.
			Разом: 73 підйоми.
	3-й день (середа)	1	Жим штанги лежачи 50% 6рх1п, 60% 5рх1п, 70% 4рх1п, 75% 3рх1п, 80% 2рх2п, 75% 3рх1п, 70% 5рх1п, 60% 7рх1п, 50% 9рх1п (46).
		2	Тяга штанги з однією зупинкою нижче рівня колін (на 5 см) 50% 3рх1п, 60% 3рх1п, 70% 3рх1п, 75% 2рх4п (19).
		3	Розведення-зведення рук в сторони з гантелями (лежачи) 6рх4п.
		4	Тяга верхнього блоку за голову (сидячи) 8рх4п.
		5	Жим ногами 5рх5п.
			Разом: 65 підйомів.
	5-й день (п'ятниця)	1	Присідання зі штангою на плечах 50% 5рх1п, 60% 5рх1п, 65% 4+7+5+8 (34).
		2	Жим штанги лежачи 50% 5рх1п, 60% 5рх1п, 70% 5рх4п (30).
		3	Жим гантелей лежачи 6рх5п.
		4	Підйом рук в сторони з гантелями 6рх5п.
		5	Наклони зі штангою на плечах (сидячи) 5рх5п.
			Разом: 64 підйоми.
	6-й день (субота)	1	Тяга штанги, стоячи на підставці, 50% 3рх1п, 60% 3рх1п, 65% 2рх4п (14).
		2	Жим штанги, сидячи під кутом, 3рх5п.
		3	Згинання-розгинання рук в упорі на паралельних брусах 6рх5п.
		4	Розведення-зведення рук в сторони з гантелями (лежачи) 6рх4п.
		5	Підйом прямих ніг у висі на тренажері 8рх4п.
			Разом: 14 підйомів.
Загалом за тиждень:		216 підйомів.	
2-й тиждень	1-й день (понеділок)	1	Жим штанги лежачи 55% 5рх1п, 65% 4рх1п, 75% 3рх1п, 85% 2рх4п (20).
		2	Присідання зі штангою на плечах 50% 5рх1п, 60% 4рх1п, 70% 3рх1п, 80% 3рх4п (24).
		3	Жим штанги лежачи 50% 3рх1п, 60% 3рх1п, 70% 3рх1п, 80% 3рх4п (21).

		4	Тяга верхнього блоку за голову (сидячи) 8рх4п.
		5	Гіперекстензії тулуба (з вагою) 8рх4п.
			Разом: 65 підйомів.
	3-й день (середа)	1	Тяга стоячи зі штангою на підставці 50% 3рх1п, 60% 3рх1п, 65% 2рх1п, 70% 1рх4п (12).
		2	Жим штанги, лежачи під кутом (вниз головою), 50% 4рх1п, 60% 4рх1п, 70% 4рх1п, 75% 4рх4п (28).
		3	Тяга штанги з 1 зупинкою вище рівня колін на 5 см 50% 3рх1п, 60% 3рх1п, 70% 3рх1п, 75% 2рх4п (17).
		4	Розведення-зведення рук в сторони з гантелями (лежачи) 6рх4п.
		5	Присідання «в глибину» 5рх5п.
			Разом: 57 підйомів.
	5-й день (п'ятниця)	1	Присідання зі штангою на плечах 55% 5рх1п, 65% 4рх1п, 75% 3рх1п, 85% 2рх4п (20).
		2	Жим штанги лежачи з дошки 65% 3рх1п, 75% 3рх1п, 85% 3рх4п (18).
		3	Присідання зі штангою на плечах 50% 5рх1п, 60% 5рх1п, 70% 5рх5п (35).
		4	Тяга верхнього блоку за голову (сидячи) 8рх5п.
		5	Наклони зі штангою на плечах (сидячи) 5рх5п.
			Разом: 73 підйоми.
	6-й день (субота)	1	Тяга штанги з ланцюгами 50% 3рх1п, 60% 3рх1п, 70% 3рх1п, 75% 2рх4п (14).
		2	Жим штанги лежачи 50% 6рх1п, 60% 6рх1п, 70% 6рх4п (36).
		3	Тяга штанги з плит вище рівня колін (на 5 см) 60% 4рх1п, 70% 4рх1п, 80% 4рх4п (24).
		4	Французький жим лежачи 6рх4п.
		5	Жим ногами 4рх5п.
			Разом: 74 підйоми.
Загалом за тиждень:		269 підйомів.	

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

(підпис)

Роман МАКСИМЧУК