

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО**

Факультет фізичного виховання і спорту

Кафедра теорії і методики спорту

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **РОЗВИТОК СИЛОВИХ ЯКОСТЕЙ КВАЛІФІКОВАНИХ
СПОРТСМЕНІВ З РІЗНИХ ВИДІВ БОРОТЬБИ**

Студента II курсу групи МФКСЗ
Освітньої програми: Фізична культура і спорт
Спеціальності 017 Фізична культура і спорт
Галузі знань 01 Освіта / Педагогіка
Ступеня вищої освіти магістра

Сіваша Артема Сергійовича

Науковий керівник: Драчук А. І., професор університету,
доцент кафедри теорії і методики спорту, кандидат наук
з фізичного виховання і спорту.

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Голова Екзаменаційної комісії	_____	_____
	(підпис)	(ініціали, прізвище)

Члени Екзаменаційної комісії	_____	_____
	(підпис)	(ініціали, прізвище)

_____	_____
(підпис)	(ініціали, прізвище)

_____	_____
(підпис)	(ініціали, прізвище)

Анотація

Сіваш Артем Сергійович

РОЗВИТОК СИЛОВИХ ЯКОСТЕЙ КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ З РІЗНИХ ВИДІВ БОРОТЬБИ

Кваліфікаційна робота ступеня вищої освіти магістра спеціальності 017 Фізична культура і спорт освітньої програми: Фізична культура і спорт. – Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. Вінниця, 2025.

У дипломній роботі досліджено проблему розвитку сили м'язів рук у спортсменів, які спеціалізуються у різних видах боротьби.

Мета дослідження полягає у науковому обґрунтуванні та розробці методики розвитку м'язової сили у спортсменів з різних видів боротьби.

У ході дослідження проаналізовано науково-методичні підходи до розвитку силових якостей, визначено особливості функціонального стану та рівня сили у спортсменів-борців, а також досліджено психофізіологічні механізми, що впливають на ефективність силової підготовки.

Проведено експериментальну перевірку запропонованої програми розвитку сили, що дозволило виявити позитивну динаміку у прирості силових показників та підтвердити її ефективність. Отримані результати свідчать про доцільність використання розробленої методики у тренувальному процесі спортсменів різних стилів боротьби. Запропоновані підходи можуть стати основою для подальших наукових досліджень у сфері вдосконалення силової підготовки спортсменів.

На основі результатів сформульовано практичні рекомендації щодо вдосконалення тренувального процесу, спрямовані на підвищення рівня фізичної підготовленості борців та досягнення високих результатів у змагальній діяльності.

Ключові слова: сила, розвиток силових якостей, спортивна боротьба, м'язова сила рук, експериментальна методика, тренувальний процес.

Annotation**Sivash Artem Serhiiovych****STRENGTH DEVELOPMENT OF SKILLED ATHLETES IN DIFFERENT WRESTLING DISCIPLINES**

Qualifying work for the master's degree of higher education, specialty 017 Physical culture and sport of the educational program: Physical culture and sport. – Vinnytsia Mykhailo Kotsiubinskyi State Pedagogical University. Vinnytsia, 2025.

The thesis examines the problem of developing arm muscle strength in athletes specializing in different types of wrestling.

The aim of the study is to provide a scientific rationale and develop a methodology for the development of muscular strength in athletes from different types of wrestling.

The research analyzes scientific and methodological approaches to the development of strength qualities, identifies the functional state and strength levels of wrestlers, and explores psychophysiological mechanisms that influence the effectiveness of strength training. An experimental verification of the proposed program was conducted, which revealed a positive dynamic in strength improvement and confirmed its effectiveness. The obtained results indicate the feasibility of using the developed methodology in the training process of athletes engaged in different wrestling styles. The proposed approaches may also serve as a basis for further scientific studies aimed at improving athletes' strength training.

Based on the findings, practical recommendations were formulated to optimize the training process, improve wrestlers' physical preparedness, and achieve high performance in competitive activities.

Keywords: strength, development of strength qualities, wrestling, arm muscle strength, experimental methodology, training process.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО РОЗВИТКУ СИЛИ В СПОРТИВНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	8
1.1. Поняття сили та її види	8
1.2. Внутрішні чинники та механізми розвитку сили	13
1.3. Механізми динаміки м'язової роботи	21
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	27
2.1. Методи дослідження	27
2.2. Організація дослідження	31
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ СИЛОВОЇ ТА ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ У СПОРТИВНІЙ БОРОТЬБИ	33
3.1. Методи силової підготовки	33
3.2. Психофізіологічні механізми розвитку сили	46
3.3. Фізична підготовка борців	48
РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЗАСТОСУВАННЯ ТРЕНУВАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ	52
4.1. Оцінка початкових показників спортсменів	52
4.2. Експериментальне обґрунтування програми розвитку силових якостей	56
ВИСНОВКИ	62
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	64
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	68

ВСТУП

Актуальність. Як відомо боротьба один з найдавніших видів спорту. Спортивна боротьба (греко-римська, вільна, дзюдо, тхеквондо та ін.) відноситься до числа тих видів спорту, в яких сила спортсмена має велике значення. У спортивному єдиноборстві під силою розуміють здатність спортсмена за рахунок роботи м'язів долати опір або ж протидіяти йому [5, 23].

М'язова робота – переміщення і підтримка положень тіла та його частин завдяки роботі м'язів, що забезпечує координацією всіх фізіологічних процесів в організмі. Різні групи м'язів знаходяться в складній взаємодії між собою і з різними механічними силами [6, 16].

У 18 років спортсмени спортивної боротьби переходять на новий рівень – змагання серед дорослих, де необхідна відповідна фізична підготовка, яка розвивається у процесі тренувальних занять. На цьому етапі від спортсменів вимагається не лише високий рівень технічної майстерності, а й значний розвиток силових якостей, зокрема сили м'язів рук. Саме ці м'язові групи забезпечують ефективність проведення більшості кидків, утримань та захватів, що визначають результат поєдинку. Тому цілеспрямована робота над удосконаленням м'язової сили стає одним із головних напрямів у системі тренувальної підготовки борців.

Під впливом спортивного тренування відбувається пристосування організму до м'язової діяльності. Залежно від потужності, тривалості і структури виконуваних фізичних вправ, в організмі виникають специфічні фізіологічні реакції (тренування за допомогою силових вправ призводить до найбільшого розвитку скелетних м'язів). Фізіологічною основою розвитку сили є наступні процеси: скорочення по можливості більшого числа м'язових одиниць; розслаблення м'язів–антагоністів і попереднє розтягування м'язів–синергістів. На розвиток сили вказує і ряд інших перетворень, що

відбуваються у м'язах (потовщення м'язових волокон, удосконалення їх структури і біохімічних процесів) [32].

У більшості видів спортивної боротьби саме сила має велике значення для досягнення спортивного результату. На основі цього більшість методик розвитку сили спрямовані на вдосконалення саме сили м'язів рук, що й обґрунтовує актуальність даної роботи.

У сучасних умовах спортивної підготовки особливого значення набуває пошук ефективних методів розвитку силових якостей, які б відповідали специфіці різних видів боротьби. Високий рівень сили м'язів рук не лише забезпечує виконання технічних прийомів, але й сприяє підвищенню стійкості, витривалості та конкурентоспроможності спортсменів на міжнародній арені. Розробка та впровадження нових методик тренувального процесу дозволяє більш раціонально поєднувати традиційні та інноваційні підходи у силовій підготовці.

Важливим є також врахування вікових та індивідуальних особливостей спортсменів, що забезпечує оптимальне навантаження і знижує ризик травматизму. Таким чином, дослідження питань розвитку сили м'язів рук має як практичну, так і наукову значущість для вдосконалення системи підготовки борців.

Мета дослідження полягає у науковому обґрунтуванні та розробці методики розвитку м'язової сили у спортсменів з різних видів боротьби.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати науково-методичну літературу щодо розвитку силових якостей у спортивній боротьбі.
2. Дослідити рівень розвитку функціонального стану та сили м'язів рук у спортсменів різних видів боротьби.
3. Розробити експериментальну методику розвитку довільної сили кисті з використанням вправ різного характеру.
4. Експериментально перевірити ефективність запропонованої методики та визначити її вплив на підвищення силових показників борців.

Об'єкт досліджень – фізична підготовка спортсменів спеціалізації боротьба, на етапі підготовки до найвищих досягнень.

Предмет дослідження – методики розвитку довільної сили кисті на підставі поєднання вправ різного характеру.

Наукова новизна роботи:

- розроблено поєднання вправ різного характеру для розвитку довільної сили кисті борців;
- доповнено відомості про рівень розвитку сили у спортсменів з різних видів одноборств.

Гіпотеза: передбачається, що нова методика дозволить підвищити рівень довільної м'язової сили кисті у спортсменів спеціалізації боротьба.

Структура та обсяг. Дипломна робота складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (80 найменувань). Робота містить 2 рисунки та 6 таблиць. Загальний обсяг роботи складає 76 сторінок.

РОЗДІЛ І

НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО РОЗВИТКУ СИЛИ В СПОРТИВНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

1.1. Поняття сили та її види

Будь-які рухи людини – це результат узгодженої діяльності ЦНС і периферичних відділів рухового апарату, зокрема скелетно-м'язової системи. У ЦНС продукуються імпульси збудження, які через мотонейрони і аксони поступають в м'язові волокна. Внаслідок цього м'язи напружуються з певною силою, яка і дозволяє переміщати в просторі окремі ланки тіла або тіло в цілому. Від величини і напряму додатку сили змінюються швидкість і характер руху. Таким чином, без прояву м'язової сили людина не може виконувати ніяких рухових дій [13, 18, 47]. Сила є інтегральною фізичною якістю, від якої в тій чи іншій мірі залежить прояв всіх інших фізичних якостей (швидкість, витривалість і т.п.). Що ж розуміється під терміном "сила"?

Поняття "сила" у механіці виражає міру взаємодії тіл, причину їх руху, механічну характеристику руху (на тіло масою m діє сила P) [10, 15].

Під силою м'язів у фізіології розуміють ту максимальну напругу, яку вони здатні розвинути [32].

У теорії фізичного виховання поняття "сила" виражає одну з якісних характеристик довільних рухів людини, які спрямовані на вирішення конкретного рухового завдання. Виходячи з цього можна дати наступне визначення поняттю "сила".

Сила – це здатність долати певний опір або ж протидіяти йому за рахунок діяльності м'язів [26, 33].

Процес силової підготовки спрямований на розвиток різних видів силових якостей: абсолютної, відносної, швидкісної, вибухової сили і силової витривалості, також має торкатися усіх чинників розвитку сили, як зовнішніх чинників (величина опору, довжина важелів, погодно-кліматичні умови,

добова і річна періодика), так і внутрішніх чинників (структура м'язів, м'язова маса, внутрішньом'язова координація, міжм'язова координація, реактивність м'язів, потужність енергоджерел, особливості нервової регуляції і психофізіологічні механізми).

Абсолютна сила — це здатність людини долати найбільший опір або протидіяти йому довільною м'язовою напругою.

Уведене поняття для порівняння максимальної сили окремих, ізольованих м'язів людини. Фізіологи вкладають у цей термін різне значення: одні розглядають абсолютну силу як відношення величини максимальної сили до величини фізіологічного поперечника м'яза, інші під абсолютною силою розуміють величину того граничного вантажу, який м'яз вже не в змозі підняти [30, 32].

Ряд вчених відзначають «...та максимальна напруга або та максимальна сила, яку м'яз розвиває при скороченні у разі, коли вона уже не в змозі підняти вантаж, називається – абсолютною силою» [3, 45, 50].

Таким чином, з одного боку, фізіологи встановили, що сила людини пропорційна масі м'язів, з іншого боку, біологи довели, що із збільшенням маси у представників одного і того ж класу тварин, наприклад ссавців, зменшується відносна сила, тобто відношення абсолютної величини максимальної сили до ваги тіла.

Дослідження фізіологів показали, що ця закономірність розповсюджується і на людину. Так, для порівняння ступеня розвитку максимальної сили у важкоатлетів різних вагових категорій використовують терміни «абсолютна» і «відносна» сила м'язів. Цієї думки дотримуються і інші дослідники. Силу характеризують як динамічну або статичну залежно від режиму м'язової діяльності.

У динамічному режимі сила працюючих м'язів може виявлятися при зменшенні або при подовженні їх.

У статичному режимі сила м'язів виявляється при «активному» або «пасивному» характері їх напруги.

Найбільші величини сили людина може розвинути в м'язових напругах, які не супроводяться зовнішнім проявом руху або в повільних рухах, наприклад в жимі штанги двома руками в положенні лежачи на спині. Прояв абсолютної сили є домінуючим при необхідності долати великий зовнішній опір. Так, в Ісландії популярні змагання з підняття гранітних плит. У 1992 р. І. Перурена встановив своєрідний рекорд прояву сили, піднявши над головою камінь масою 315 кг.

Для порівняння сили людей, які мають різну масу тіла, застосовують показник відносної сили.

Відносна сила – це кількість абсолютної сили людини, яка доводиться на один кілограм маси його тіла.

Відносна сила має вирішальне значення в рухових діях, які пов'язані з переміщенням власного тіла в просторі. Чим більше сили доводиться на 1 кг маси власного тіла, тим легше переміщати його в просторі або утримувати певну позу. Наприклад, упор руки в сторони на гімнастичних кільцях ("хрест") можуть виконати лише ті спортсмени, відносна сила відповідних груп м'язів яких близька до 1 кг на кілограм маси тіла. Велике значення відносна сила має також у видах спорту, де спортсмени діляться по вагових категоріях(усі види спортивної боротьби).

Значення максимальної сили для ефективності виконання тієї або іншої фізичної вправи тим менше ніж менша величина долаючого опору і чим більше домінує швидкість м'язового скорочення або витривалість. Наприклад, між рівнем максимальної і швидкісної сили існує позитивний взаємозв'язок лише тоді, коли швидкісні рухи пов'язані з необхідністю долати значний (25–70% максимальної сили) зовнішній опір [24].

У той же час подолання незначного опору з високою швидкістю (наприклад, рухи в настільному тенісі) не вимагає високого рівня розвитку максимальної сили. Більш того, в таких випадках може виявитися негативний взаємозв'язок між максимальною і швидкісною силою.

Аналогічна ситуація взаємозв'язку спостерігається і між максимальною силою і силовою витривалістю. При зовнішньому опорі понад 50% максимальної сили вона позитивна, а при зовнішньому опорі менше 25% максимальної сили може бути негативною [24, 28, 30].

Швидкісна сила — це здатність людини з можливо більшою швидкістю долати помірний опір.

На перший погляд здається, що швидкісна сила є як би комплексним проявом швидкості і сили. Насправді це — специфічний прояв сили в певному діапазоні величини зовнішнього опору. Так, швидкість обтяженого руху при зовнішньому опорі менше 15–20% максимальної сили у відповідному русі залежить виключно від швидкісних можливостей. При зовнішньому опорі понад 70% максимальної сили в конкретній вправі швидкість подолання цього опору залежить переважно від рівня розвитку максимальної і вибухової сили. Звідси швидкісну силу слід пов'язувати із здатністю людини щонайшвидше долати зовнішній опір в діапазоні від 15–20 до 70% максимальної сили в конкретній руховій дії. Вона є домінуючою в забезпеченні ефективній руховій діяльності на дистанціях спринтерів в циклічних вправах і подібних до них рухових діях [19].

Зокрема, від рівня розвитку швидкісної сили м'язів ніг залежатиме довжина кроків в бігу. В численних дослідженнях встановлено, що при одній і тій же швидкості бігу у кваліфікованих спортсменів довжина кроків більше, ніж у менш кваліфікованих, а у бігунів однієї кваліфікації швидкість бігу зростає в досить тісному взаємозв'язку із зростанням довжини кроків.

Вибухова сила — це здатність людини проявити найбільше зусилля за можливо більш короткий час.

Вона має вирішальне значення в рухових діях, що вимагають великої потужності напруги м'язів. Це, в першу чергу, різноманітні стрибки і метання. Велике значення має вибухова сила в нанесенні ефективного удару в боксі, виводу суперника з рівноваги в боротьбі, виконанні уколу з випадом у фехтуванні і т.п.

У більшості фізичних вправ, де вибухова сила має провідне значення, прояву вибухового скорочення м'язів в основній фазі руху передуює механічне їх розтягання. Наприклад, перед метанням списа або гранати спортсмен робить енергійний замах. В даному випадку робочий ефект рухової дії визначається здібністю м'язів до швидкого перемикавання від поступливого до долаючого режиму роботи з використанням пружного потенціалу розтягання для підвищення потужності їх подальшого скорочення. Ця специфічна властивість м'язів отримала назву "реактивність м'язів".

Силова витривалість як фізична якість людини – це її здатність якомога більш ефективно, для конкретних умов виробничої, спортивної або іншої рухової діяльності, долати помірний зовнішній опір.

При цьому мається на увазі різноманітний характер функціонування м'язів; підтримка необхідної пози, повторне виконання вибухових зусиль, циклічна робота певної інтенсивності тощо [36, 40].

Найбільше перенесення силовій витривалості спостерігається у вправах, подібних по характеру роботи нервово-м'язового апарату. Ступінь перенесення залежить також від тривалості вправ і величини зовнішнього опору. Чим довші вправи і чим менше величина зовнішнього опору, тим більше виражене позитивне перенесення силовій витривалості з одного виду рухової діяльності на іншу і навпаки — ніж менша тривалість вправ і велика величина зовнішнього опору при їх виконанні, тим менше перенесення.

Природно, всі види силових якостей — виявляються по-різному, залежно від специфіки виду спорту, проте не ізольований один від одного, а в складній їх взаємодії, залежать від розвитку інших рухових якостей і тактико-технічної підготовленості. Як спеціальні дослідження, так і практика спорту свідчать про наявність тісних позитивних взаємозв'язків між рівнями максимальної і швидкісної сили, що особливо виявляється тоді, коли швидкісна робота спортсмена пов'язана з необхідністю долати достатньо великий (понад 25–30% від максимальної сили) зовнішній опір. Чим цей опір

більше, тим більше стає рівень максимальної сили спортсмена для вискоєфективного розвитку його швидкісної сили.

Відома також і тісний позитивний взаємозв'язок між максимальною силою спортсмена і його силовою витривалістю – при роботі, яка вимагає подолання великих опорів (70–90% максимальної сили).

За допомогою цілеспрямованого силового тренування спортсмен може істотно збільшити частку м'язів в загальній масі свого тіла. Фахівці відзначають, що у видатних спортсменів в тих видах спорту, в яких потрібні високі показники максимальної і швидкісної сили (до них відносяться і види спортивної боротьби), частка м'язів в загальній масі тіла може досягати 50–55% (при нормі близько 40%). При цьому зростання м'язової маси спортсмена не пов'язано із збільшенням його сили лінійною залежністю. Наприклад, збільшення маси м'язів удвічі приводить до підвищення максимальної сили в 3–4 рази. Проте це співвідношення може істотно змінюватися залежно від ефективності внутрішньом'язової і міжм'язової координації, будови м'язових волокон, віку і статі спортсменів.

1.2. Внутрішні чинники та механізми розвитку сили

До внутрішніх чинників розвитку сили відноситься: структура м'язів, м'язова маса, внутрішньом'язова координація, міжм'язова координація, реактивність м'язів, потужність енергоджерел, особливості нервової регуляції і психофізіологічні механізми.

Структура м'язів. По структурі і метаболічним якостям розрізняють два основні типи м'язових волокон: червоні і білі. Волокна червоного кольору скорочуються за рахунок енергії окислювальних процесів. Вони містять в собі багато міоглобіну – м'язового білка, який багатий киснем. Це зумовлює їх здібність до тривалої і ефективної роботи. Величини зусиль, які вони можуть проявити, і швидкість їх скорочення відносно невеликі, що дало

підставу назвати їх "повільними", або повільноскоротливими (ПС) волокнами.

Білі м'язові волокна, на відміну від червоних, скорочуються переважно за рахунок анаеробних джерел енергії. Сила і швидкість їх скорочення значно вище, ніж червоних. Останнім часом білі, або волокна, що швидко скорочуються (ШС), розділяють на два типи (ШСп і ШСш). Волокна типу ШСп швидко і могутньо скорочуються за рахунок окисно-гліколітичних джерел енергії. Вони об'єднують у собі якості швидких і сильних, а також повільних і витривалих волокон, хоча кожна якість дещо нижче в порівнянні з можливостями "чисто" швидких і "чисто повільних" м'язових волокон. Волокна типу ШСш можна *назвати класичними швидкими і сильними м'язовими волокнами*. Вони скорочуються майже виключно за рахунок анаеробних джерел енергії. Це дає їм перевагу перед іншими волокнами в швидкості і силі скорочення і програш у витривалості. Саме тому в м'язах видатних важкоатлетів, спринтерів, стрибунів висока відносна кількість білих м'язових волокон типу ШСш [16, 36, 61].

Процентне співвідношення різних типів м'язових волокон у конкретної людини генетично детерміновано і не змінюється в процесі силового тренування. Разом з тим унаслідок тривалої силової підготовки збільшується відношення площі білих до площі червоних волокон, яке свідчить про робочу гіпертрофію білих м'язових волокон.

Чинники, що впливають на силу скорочення м'яза:

1. *Кількість волокон*, що скорочуються, в даному м'язі. Із збільшенням волокон, що скорочуються, зростає сила скорочень м'яза в цілому. В природних умовах сила скорочення м'яза зростає із збільшенням нервових імпульсів, що поступають до м'яза [21].

2. *Співвідношення швидких і повільних волокон*. Чим більше швидких волокон містить м'яз, тим більше можлива її сила скорочення [15, 63, 75, 79].

3. *Поперечний перетин м'яза*. Розрізняють геометричний і фізіологічний поперечні перетини м'яза. Геометричний поперечний перетин

перпендикулярно подовжньої осі м'яза, фізіологічний – довжині м'язових волокон. В кравецькому м'язі, наприклад, всі волокна паралелі довжині осі м'яза – *паралельно-волоконний тип*. Більшість м'язів – *перистого типу*, їх волокна розташовані криво, прикріплюючись з одного боку до центрального сухожильного тяжу, а з іншого боку – до зовнішнього сухожильного футляра. Фізіологічний поперечний перетин співпадає з *геометричним* тільки в м'язах з подовжньо розташованими волокнами; у м'язів з косим розташуванням волокон фізіологічний поперечний перетин може значно перевершувати геометричний поперечний перетин [9, 15, 23].

Чим більше фізіологічний поперечний перетин м'яза, тим більший вантаж вона в змозі підняти. З цієї причини сила м'яза з криво розташованими волокнами більше сили м'язів тієї ж товщини, але з подовжнім розташуванням волокон. Для порівняння сили різних м'язів максимальний вантаж, який вони в змозі підняти, ділять на площу їх фізіологічного поперечного перетину (питома сила м'яза). Обчислена таким чином сила (кг/см²) для трицепса плеча людини – 16,8, двоголового м'яза плеча – 11,4, згинача плеча – 8,1, литкового м'яза – 5,9, гладких м'язів – 1 кг/см².

4. *Помірне розтягування м'яза* також веде до збільшення її скоротливого ефекту. Проте при надмірному розтягуванні сила скорочення зменшується. Це демонструється в досвіді з дозованим розтягуванням м'яза. Якщо м'яз перетягнутий так, що нитки актина і міозину не перекриваються, то загальна сила м'яза рівна нулю. У міру наближення до натуральної довжини спокою, при якій всі головки міозинових ниток здатні контактувати з актиновими нитками, сила м'язового скорочення зростає до максимуму. Проте при подальшому зменшенні довжини м'язових волокон через перекриття ниток актина і міозину сила скорочення м'яза знову зменшується унаслідок зменшення можливої зони контакту ниток актина і міозину. Підраховано, що одиночне м'язове волокно здатне розвинути напругу 100-200 мг [6, 8, 33, 49].

5. *Функціональний стан м'яза.* При втомі м'яза величина його скорочення знижується.

М'язова маса. Маса м'язів новонародженого складає 23% від маси тіла (у дорослої людини – до 44%). Зростання м'язової маси відбувається, в основному, за рахунок збільшення подовжніх і поперечних розмірів м'язового волокна (90%), тоді як загальне число їх збільшується трохи (10%). Зростання міонів в довжину здійснюється завдяки точкам зростання на кінцях волокон, що примикають до сухожиль. До міофібрил на кінцях пристроюються нові саркомери (довжина самих саркомерів не змінюється). Зростання міона в товщину відбувається за рахунок збільшення кількості міофібрил в ньому.

В результаті м'язова маса спочатку наростає поступово (до 15 років щорічно на 0,7–0.8%), а потім дуже швидко – від 15 до 17 років на 5–6% в рік, і у хлопців 17–18 років м'язова маса складає 44% від маси тіла, як у дорослих. Розвиток м'язів, судинної системи і іннервації продовжується до 25–30 років [16, 18, 44].

Розвиток абсолютної сили протікає паралельно із збільшенням м'язової маси. Це загальнобіологічна закономірність – організми з більшою масою мають і велику силу. Невипадково в боротьбі, важкій атлетиці і інших видах введені вагові категорії. Зроблено це для того, щоб зрівняти потенційні можливості атлетів з різною масою тіла. Позитивна залежність маси тіла – абсолютна сила більше виявляється у добре тренованих людей. У менш тренованих людей вона може зовсім не виявлятися.

Залежність сили від маси тіла людини пояснюється тим, що сила ізольованого м'яза дорівнює квадрату її поперечного перетину. В процесі спеціалізованого силового тренування м'язову масу можна значно збільшити. Так, у середньо розвинутих фізично чоловіків м'язова маса складає близько 40 % загальної маси тіла, у видатних важкоатлетів – 50–55%, а у видатних культуристів – до 60–70%. Збільшуючи м'язову масу шляхом спеціалізованого тренування ми позитивно впливатимемо на розвиток

абсолютної сили. Разом з тим із збільшенням м'язової маси відносна сила не тільки не зростає, а, як правило, зменшується. Падіння відносної сили пояснюється тим, що власна маса тіла людини пропорційна об'єму тіла, тобто кубу його лінійних розмірів. Сила ж пропорційна квадрату лінійних розмірів (поперечний перетин м'яза). Звідси темпи приросту сили будуть нижчими, ніж темпи приросту маси тіла. У зв'язку з цим розвиток силових можливостей тільки за рахунок збільшення м'язової маси буде малоперспективним щодо тих рухів, де провідне значення має відносна сила.

Внутрішньом'язова координація. Силові вправи для вдосконалення міжм'язової координації слід виконувати на початку основної частини заняття, коли організм знаходиться в стані оптимальної працездатності. Оскільки вони не дуже виснажливі, то можуть включатися практично в кожне заняття по силовій підготовці. Але обов'язковою умовою їх виконання є відсутність значної утомленості від попереднього заняття, тому що на фоні утомленості значно погіршуються координаційні можливості [15, 16, 36].

Вправи виконуються інтервальним, комбінованим і змагальним методам а величина навантаження у долаючому і змішаному режимах роботи м'яза повинна бути від 85–90% до максимальної в конкретній вправі. В процесі тренування 1–2 рази на місяць проводяться контрольні заняття для визначення максимальних силових можливостей в окремих вправах. При виконанні вправ тільки в поступальному режимі роботи м'язів величина навантаження може коливатися в межах від 90–100 до 120–130% індивідуального максимуму в переборюючому режимі роботи тих же м'язів.

У зв'язку з високими вимогами близько максимальних і граничних навантажень до ЦНС, опорно-рухового апарату і серцево-судинній системі їх не застосовують у фізичній підготовці дітей, підлітків і літніх людей, фізично слабо підготовлених людей і людей, які мають порушення в роботі серцево-судинної системи.

Оптимальна кількість занять в тижневому циклі – від 3–4 до 5–6 і залежить від індивідуального рівня фізичної підготовленості. Тренувальна

програма складається на 4–6 тижнів, а надалі систематично оновлюється. Величини зовнішніх навантажень збільшуються відповідно до зростання максимальної сили.

Що до фізіологічного чинника міжм'язової координації, то кожний руховий нерв об'єднує в собі багато окремих мотонейронів. Кожний мотонейрон, розгалужуючись, іннервує певну кількість м'язових волокон. Окремий мотонейрон з його розгалуженнями і м'язовими волокнами, які він іннервує, називають руховою одиницею (РО).

Слід зазначити, що РО різних м'язів істотно відрізняються за структурою, силовим можливостям і особливостям активізації. М'язи які забезпечують виконання рухів з тонкою координацією у просторі, часу і по величині зусиль, складаються переважно з великої кількості РО (до 2–3 тис) і невеликої кількості м'язових волокон у них (від 5–10 до 40–50). М'язи ж, які здійснюють відносно грубу координацію рухів, складаються з меншої кількості РО (500–1500), але кожна РО складається з великої кількості м'язових волокон (до 1,6–2,0 тис), це і визначає великі розбіжності в силових можливостях різних РО [26, 38, 41].

Процес м'язового скорочення характеризується певним порядком активізації РО. Якщо долається незначний опір, то активізуються повільні РО з низьким порогом збудження (10–15 імпульсів у секунду). У разі зростання опору з ЦНС все частіше поступають імпульси збудження (до 45–55 імпульсів у секунду) і до роботи залучається більша кількість швидких високотривалих РО. Таким чином, внутрішньом'язова координація полягає в синхронізації збудження рухових одиниць для залучення по можливості більшої їх кількості до подолання опору.

Кількість РО, що залучаються до роботи при довільній напрузі м'язів, залежить від рівня тренуваності. Так, у нетренованих людей при максимальних силових напруженнях залучається до роботи близько 30–50% РО, а у добре тренуваних – до 80–90%.

Під час подолання опору, який складає 20–25% максимальної сили в певній руховій дії, робота здійснюється за рахунок синхронізації скорочення ПС волокон. У подоланні опору величиною 25–40% від максимально можливого до роботи залучаються ШСп волокна. Врешті-решт, якщо опір перевищує 40% від максимальної сили в певному русі, до роботи залучаються і ШСш волокна. Найвищого рівня синхронізації активності імпульсів мотонейронів можна досягти під час подолання субмаксимального (80–95% максимального) і максимального опору.

Міжм'язова координація. Для вдосконалення міжм'язової координації найефективнішими засобами є вправи з навантаженням предметів, вправи на тренажерах і вправи в подоланні опору маси власного тіла з додатковим навантаженням.

Міжм'язова координація полягає: в синхронізації збудження оптимального для певної рухової дії кількості м'язів–синергістів; гальмуванні активності м'язів–антагоністів; раціональної послідовності залучення у роботу м'язів відповідної кінематичної ланки, що забезпечують фіксацію у суглобах, в яких не повинно бути рухи; виборі оптимальної амплітуди робочої фази, і тієї її частини, де акцентувати доцільно зусилля; узгодженні акценти зусиль у різних кінематичних ланках; використуванні пружних властивостей м'язів (неметаболічної енергії). Внаслідок цього збільшується кумулятивний силовий момент. Зусилля концентрується в часі і раціонально виявляється у процесі виконання рухової дії. Для вдосконалення міжм'язової координації найбільш ефективні вправи з величиною навантаження 30–80% від максимальної сили у відповідній вправі [36, 53, 54].

Участь в роботі великої кількості дрібних рухових одиниць, у відносно невисоких проявах сили, дозволяє забезпечувати ефективну регуляцію м'язової діяльності і виконувати рухи на високому рівні координації. При більш високих напругах (понад 80% від максимального) до роботи залучаються великі рухові одиниці, що істотно знижує ефективність регуляції рухів, їх координацію.

Силові вправи для вдосконалення міжм'язової координації слід виконувати на початку основної частини заняття, коли організм знаходиться у стані оптимальної працездатності. Оскільки вони не дуже виснажливі, то можуть включатися практично в кожне заняття з силової підготовки. Але обов'язковою умовою їх виконання є відсутність значної втоми від попереднього заняття, тому що на фоні втоми значно погіршуються координаційні можливості.

Оптимальна кількість занять у тижневому циклі – від 3–4 до 5–6 і залежить від індивідуального рівня фізичної підготовленості. Тренувальна програма складається на 4–6 тижнів, і надалі систематично оновлюється. Величини зовнішніх обтяжень збільшуються відповідно до зростання максимальної сили.

Реактивність м'язів полягає в здатності м'язів накопичувати пружну енергію при їх розтягуванні з подальшим її використанням як силова добавка, яка підвищує потужність їх скорочення. Попереднє розтягування, викликаючи пружну деформацію м'язів, сприяє накопиченню в них певного потенціалу напруги (неметаболічної енергії). З початком скорочення м'язів цей потенціал напруги істотно доповнює силу їх тяги і сприяє збільшенню робочого ефекту. Чим активніше (в оптимальних межах) здійснюється розтягування м'язів у фазі амортизації і чим швидше м'язи переключаються від уступаючої до переборюючої роботи, тим вище потужність їх скорочення.

Слід зазначити, що скелетні м'язи здатні скорочуватися або розтягуватися приблизно на 30–40% своєї довжини. Попереднє розтягування м'яза на 15–25% своєї довжини створює оптимальні умови для ефективного його скорочення і сприяє прояву більшої сили, ніж без попереднього розтягування. Проте велике попереднє розтягування м'яза (понад 30%) не тільки не приведе до збільшення силового моменту в подальшому скороченні, а навіть може викликати його зменшення.

Реактивність м'язів у найбільшій мірі впливає на прояв вибухової і швидкісної сили. Вона добре розвивається у виконанні вправ з такою величиною навантаження, яка дозволяє повторно її подолати з високою швидкістю від 4 до 10 разів в одному підході [3, 5, 18, 63].

Потужність енергоджерел. Ефективна силова робота зв'язана з використанням різних джерел енергії. Короткочасна напружена силова і швидкісно-силова робота забезпечується фосфатними енергоматеріалами (АТФ, КФ). Більш тривала силова робота виконується за рахунок анаеробного і аеробного розщеплювання глікогену. Якісне силове тренування сприяє накопиченню в м'язах запасів енергетичних речовин. Так, нетренований м'яз може накопичити до 0,5% КФ від загальної її маси. Граничні ж величини накопичення КФ у м'язах добре тренованих людей можуть досягати 1,5% загальної ваги конкретного м'яза. Інтенсивна силова робота сприяє також збільшенню запасів глікогену в м'язах на 80–100%.

1.3. Механізми динаміки м'язової роботи

Досліджуючи механізми динаміки м'язового скорочення у подоланні на інерційному динамографі, Н.Н. Гончаров, для обробки одержаних даних увів поняття середня сила, яка, за його розрахунками, рівна 50% від максимальної динамічної сили. Середня динамічна сила є умовною величиною, зручною для оцінки ефекту дії сили за повною амплітудою руху і максимальному вольовому зусиллі. У статичному режимі робота м'язів сили заміряється як абсолютна і відносна статична сила.

Скелетні м'язи, загальна кількість яких у людини понад 600, складаються із зв'язок м'язових волокон (кліток), які іннервують моторними нервами. Кожен моторний нерв, має численні відгалуження і з'єднання з м'язовими волокнами. В результаті роздратування моторного нерва відбувається скорочення м'язових волокон, моторної одиниці. Між поперечником моторного нерва і розміром моторної (рухової) одиниці існує

зв'язок. Великі моторні нерви мають також вищий поріг і меншу збудливість, ніж тонші моторні нерви. У одному м'язі знаходяться невеликі, легко відокремлювані моторні одиниці, які важче виділити і які використовуються рідше [9, 30, 59, 68].

Що стосується механічної активності м'язових волокон, то дослідження останніх років пояснюють її як «ковзання» ниток актіна і міозину, щодо один одного, унаслідок послідовного створення і руйнування молекулярних актоміозинових зв'язків, створення яких відбувається спонтанно.

Кажучи про механічні властивості активного м'яза, необхідно пам'ятати про наявність такого різноманіття, поєднання яких характеризує механічна динаміка м'язового скорочення. В даний час з упевненістю можна говорити про чотири залежності, кожна з яких дає лише часткове уявлення про активний м'яз.

М'язова сила людини за рівних умов пропорційна площі фізіологічного поперечника м'яза. Це відзначив німецький фізіолог Е. Вебер. Відомо, що 1 см м'язу піднімає від 6–10 кг. Незалежно до того, тренована або не тренована людина.

Сучасною спортивною фізіологією встановлено, що ступінь м'язової напруги може змінюватися під впливом ЦНС, найважливіше значення при цьому має мобілізація скоротливих можливостей тих м'язів, які здійснюють необхідне зусилля. Це пов'язано з оптимальним ритмом імпульсів у м'язі і, таким чином, із ступенем скорочення їх м'язових волокон та з адаптаційно-трофічною дією вегетативних нервів на м'яз.

У дещо схематичному вигляді величина м'язової напруги в живому організмі визначається двома чинниками: імпульсацією, що приходить до м'яза від мотонейронів передніх рефлексів спинного мозку; умовно кажучи, реактивністю самого м'яза, тобто силою з якою вона відповідає на певний імпульс та реактивністю м'яза.

Важливим моментом для розуміння механізму м'язової напруги є те, що у міру зростання прояву м'язової сили частота коливання потенціалу

однієї рухової одиниці може зрости з 5–6 до 35–40 разів у секунду. Проте оскільки гранична частота коливань набагато менше частоти, при якій м'яз починає трансформувати ритм поступаючих до неї імпульсів, можна повністю про те, що діяльність м'яза не пов'язана з трансформацією ритму, як це припускали раніше. Дослідження показали, що частота імпульсів лінійно пропорційна кінетичній енергії, що розвивається. Що ж до амплітуди дії одного міона, то вона, як правило, не змінюється [65, 79].

Тільки у відмінності порогових значень амплітуда імпульсів дії може збільшитися через неодночасне включення в роботу окремих волокон. Що стосується електроактивності всього напружуваного м'яза, то вона також зростає у міру зростання величини її напруги, але до певної межі.

Таким чином кажучи про механізм регулювання м'язової напруги, можна припустити, що вона здійснюється двома шляхами: зміною активності різної кількості рухових одиниць і частотою нервової імпульсації.

При м'язових напругах, коли вони не доходять до граничних величин, регуляція м'язової сили відбувається за рахунок зміни різної кількості рухових одиниць. У основі регуляції рухових одиниць у цьому випадку лежить механізм асинхронності.

Асинхронізація визначається пропріоцептивним впливом, який накладається на синхронну імпульсацію центральних і моторних структур. При цьому ступінь напруги не регулюється потенціалом окремих імпульсів, оскільки перше волокно є провідником імпульсів, що характеризуються постійною величиною потенціалу. В результаті створюються умови для отримання більшої надійності у значній пропускній спроможності напруження і принциповій простоті, що дозволяє забезпечувати передачу збудження в широкому діапазоні при відносно невеликому застосуванні частоти імпульсації [10, 49, 57].

У тих випадках, коли м'язова напруга досягає граничної активності, в основі його регуляції лежить синхронізація рухових одиниць, величина прояву сили у виконанні фізичних вправ багато в чому залежить від

формування умовних рефлексів, які забезпечують необхідну концентрацію процесів збудження, гальмування і залучення в одноразове максимальне скорочення найбільшого числа рухових одиниць при оптимальному збудженні в м'язах–антагоністах.

У напрузі м'яза, як вважає цілий ряд дослідників, беруть участь не всі рухові одиниці. При цьому чим сильніше збудження, тим більше число РО бере участь у скороченні. Найбільший прояв сили може бути досягнутий (якщо інші умови рівні) під час одночасного скорочення максимально можливої кількості всіх рухових одиниць у м'язі.

Механізм градації мускуляторної напруги є важливим чинником збільшення м'язової сили. Провідним механізмом, що змінює величину м'язової напруги, є характер нервової імпульсації. Як вже мовилось, з підвищенням величини прояву сили частота коливань однієї нервово-м'язової одиниці може зростати з 5–6 до 35–40 коливань у секунду, і вона пропорційна кінетичній енергії, що розвивається, а що стосується сумарної активності м'яза, то вона зростає до певної межі.

При синхронному подразненні м'яза двома стимулами сила, що проявляється, значно більше, ніж при асинхронному. Якщо у нетренованих людей синхронізується звичайно не більш 18–20% реєстрованих імпульсів, то із зростанням тренованості це число значно зростає.

Зрозуміти глибші особливості синхронізації дозволяє розгляд механізму рекрутування РО. Згідно даними, що є на сьогодні, при напрузі м'яза активність РО починається в певній послідовності. Спочатку РО утворюють так званий стрижень, який у міру підвищення напруги в м'язі концентрично збільшується. Оскільки синхронізація пов'язана з граничною м'язовою напругою, триває вона обмежений час. Синхронізація активності міоноів і довільне скорочення, є одним з механізмів внутрішньо-м'язової координації на рівні м'язових волокон. Що стосується діяльності центрально-нервових механізмів синхронізації, то іннервуючий мускульний

апарат, гамма-мотора система в даному випадку не виконує істотної ролі [36, 55, 71, 80].

Ефекторна імпульсація поступає від відповідних відділів головного мозку через мотонейрон безпосередньо в м'язові волокна. Згідно з даними досліджень, якщо прийняти всю м'язову потенційну можливість людини за 100%, то звичайно автоматичні дії вимагають менше 20% всього силового потенціалу. Область звичних фізіологічних резервів – менше 40%, а з включенням резервів понад 60% настає так званий мобілізаційний поріг, за яким слідує екстрені резерви, що доходять до 100% – від абсолютного м'язового потенціалу.

До теперішнього часу невідомим у механізмах регуляції м'язової напруги є діяльність центрально-нервових механізмів. Дослідження, виконані останніми роками, дають можливість припускати, що є принаймні три провідні механізми. Один з них, в основі якого лежить рефлекс на розтягування, пов'язаний з регуляцією напруги у збереженні положення тіла. Зміна пози тіла міняє і розтягування м'язових веретен, тим самим сприяє збудженню їх рецепторного апарату, що в свою чергу рефлекторно викликає зміну м'язової напруги у розтягнутих м'язах.

У виконанні рухів, що не вимагають прояву максимальної м'язової сили, для дозування м'язової напруги використовується інший механізм. У цьому випадку вищі нервові центри визначають в основному необхідні величини просторових, тимчасових і швидкісних параметрів руху. Що стосується потрібних комбінацій м'язових напружень, то він здійснюється нижче розташованими нервовими відділами. Відомо, що ефекторна імпульсація поступає спочатку не в м'язові волокна, а в мускульний апарат м'язових веретен, що приводить до зміни натягнень у них і відповідному збудженню їх рецепторного апарату. Далі регуляція здійснюється по схемі м'отатичного рефлексу [6, 16, 56].

У виконанні рухів, що вимагають граничних величин прояву м'язової сили, ефекторна імпульсація поступає від відповідних відділів головного мозку через мотонейрони прямо в РО.

В експериментальних дослідженнях було показано, що заздалегідь розтягнутий до певного оптимального ступеня м'яз скорочується сильніше і швидше [12, 18, 29].

Отже, використання еластичних властивостей м'яза також сприятиме прояву великої сили. У динамічній анатомії таку роботу м'язів прийнято називати балістичною. Вантаж діє на м'язи одночасно в двох протилежних напрямках – розтягує їх як всяке пружне тіло, і в той же час підсилює розвиток у них скоротливих висей.

Величина рефлекторної реакції багато в чому залежить, як вказував Павлов, від сили впливу подразника. У цьому і полягає властивість нашого «двигуна» – пристосовувати свої сили до величини подолання опорів, причому зовнішні сили викликають дію внутрішніх сил (м'язів). Таким чином, до основних чинників, що роблять вплив на прояв сили м'язів людини, відносяться величина зовнішнього опору, стан внутрішнього середовища організму, координація рухів, величина м'язової маси. Величина м'язової сили може збільшуватися за рахунок будь-якого з цих чинників.

РОЗДІЛ II

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження.

Як наголошувалося, процес силовій підготовки спортсменів виявляється найефективнішим у використуванні різних методів розвитку силових якостей. На базовому етапі багаторічної підготовки, а також на етапі підготовки до вищих спортивних досягнень в тих видах спорту, які вимагають від спортсмена великих силових можливостей в умовах різних режимів роботи м'язів (сюди відносяться і різні види боротьби), може бути ефективним співвідношення між різними методами силовій підготовки.

У практиці спорту, із цілком зрозумілих причин, необхідний контроль розвитку максимальної сили спортсменів (у тому числі борців), їх швидкісної сили і силовій витривалості.

Рівень розвитку кожної із згаданих силових якостей у конкретного спортсмена оцінюється в різних режимах роботи м'язів із застосуванням специфічних і неспецифічних тестів, використуванням тієї або іншої вимірювальної апаратури або без неї. При цьому реєструються як абсолютні, так і відносні (з урахуванням маси тіла) показники. Автори підкреслюють, що в процесі контролю силових здібностей спортсменів необхідно забезпечити стандартизацію режимів роботи м'язів, початкових положень, кутів згинання в суглобах психологічних установок і мотивації спортсменів.

Максимальну силу простіше всього оцінювати при роботі в статичному режимі (з використанням різних механічних і тензометричних динамометрів, дозволяючи встановлювати рівень максимальної сили різних м'язових груп).

Проте не можна забувати і про те, що в більшості видів спорту (у тому числі в різних видах боротьби) статична сила не є специфічною для діяльності спортсмена в тренувальних і змагальних умовах.

Для вирішення поставлених завдань нами були використані такі методи:

- аналіз останніх досліджень та публікацій;
- педагогічне спостереження;
- педагогічний експеримент;
- антропометричні методи дослідження;
- метод кистьової динамометрії;
- функціональні методи дослідження респіраторної системи;
- методи математичної статистики.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Для досягнення поставленої мети, а також для вирішення поставлених завдань, нами був проведений аналіз науково-методичної літератури. Всього було опрацьовано 80 літературних джерел.

Нас цікавили дані, що торкалися підготовки спортсменів у різних видах спортивної боротьби (греко-римська, вільна боротьба, боротьба дзюдо та тхеквандо). Також були розглянуті методи розвитку сили на різних етапах підготовки спортсменів.

У науково-методичній літературі були виділені та охарактеризовані анатомо-фізіологічні особливості видів спортивної боротьби.

Педагогічне спостереження.

Було проведене педагогічне спостереження воно є планомірним аналізом оцінки організації навчального процесу.

Педагогічний аналіз і оцінка навчально-виховного процесу – провідна сторона діяльності дослідника. Педагогічне спостереження велося за спортсменами спеціалізація боротьба на заняттях ПСМ, а також під час навчально-тренувальних занять у секціях спортивної боротьби (Вінницька міська дитячо-юнацька спортивна школа №2).

Педагогічний експеримент.

Педагогічний експеримент – це основоположний метод дослідження. Експеримент проходив впродовж 6-х місяців, протягом яких спортсмени виконували вправи розроблені нами для підвищення рівня довільної м'язової сили кисті.

Антропометричні методи дослідження.

Антропометричні показники дозволяють виявити ті види одноборств для яких характерний високий ріст і маса тіла спортсменів.

Метод кистьової динамометрії.

Після узгодження тематики роботи і вибору спортсменів різних видів спортивної боротьби, які погодились прийняти участь у експерименті, нами було виміряні показники довільної м'язової сили кисті до і після експерименту.

Функціональні методи дослідження респіраторної системи.

Включали в себе такі показники як ЖЕЛ (життєва ємкість легенів) та ЧД (частота дихання). Ці показники дають змогу визначити працездатність спортсменів та їх функціональний стан.

Методи математичної статистики.

Основними характеристиками варіаційного ряду є: *середня арифметична* ($X_{\text{сеп.}}$), середнє квадратичне відхилення (m), коефіцієнт варіації (v), помилка репрезентативності (σ).

Середня арифметична знаходиться по формулі:

$$X_{\text{сеп.}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n};$$

де: $i = 1, 2, \dots$ – кількість варіантів; x_i – значення варіантів ряду, n – об'єм сукупності.

Середнє квадратичне відхилення характеризує середнє відхилення реальних варіантів від їх середньої арифметичної:

$$\sigma = \frac{X_{\max.} - X_{\min.}}{k};$$

де: $X_{\max.}$ – максимальне значення показника; $X_{\min.}$ – мінімальне значення показника; k – коефіцієнт для обраної виборки.

Коефіцієнт варіації є характеристика варіаційного ряду, що оцінює відношення середнього квадратичного відхилення, тобто чинника розсіювання, до середнього арифметичного, тобто основному чиннику ряду:

$$v = \frac{\sigma * 100\%}{X_{\text{сер.}}};$$

Відповідно по аналогії з біологічними дослідженнями прийнято вважати, що: при $V > 10 \dots 15\%$ досліджувана група чисел неоднорідна і при $V < 10 \dots 15\%$ – однорідна.

Помилка репрезентативності показує, які відхилення параметрів вибірки, зокрема середньої арифметичної від відповідних параметрів генеральної сукупності:

$$m = \frac{\sigma_{\text{виб.}}}{\sqrt{n-1}};$$

2.1. Організація експерименту

Дослідження проводилися на базі Вінницької міської дитячо-юнацької спортивної школи №2. В експерименті брали участь спортсмени спеціалізації боротьба, які мали I розряд або були КМС, МС і мали вагу від 70 до 80 кг. Спортсмени були розділені на 4 групи відповідно до виду спортивної боротьби. Дослідження проводилися у 3 етапи:

1 етап (вересень–жовтень 2024 р.). Протягом цього часу проводилося ознайомлення із станом проблеми: збір, вивчення і аналіз науково-методичної літератури. Була визначена головна мета роботи.

За допомогою педагогічного аналізу були відібрані групи досліджуваних спортсменів. Також були проведені початкові виміри довільної м'язової сили кисті.

2 етап (листопад 2024 р. – березень 2025 р.). Проведення експерименту, протягом якого спортсмени тренувались за експериментальною програмою. У методиці розвитку довільної м'язової сили кисті були використані такі вправи як: лазіння по канату, удари кувалдою по шині, утримання захвату двома руками за одну руку суперника протягом 1 хв. Ці вправи було використано з того погляду, що не всі спортивні зали в яких проводяться заняття з будь-якого виду спортивної боротьби оснащені сучасними тренажерами для розвитку сили м'язів. А такі як канат повинні обов'язково бути в будь-якому спортивному залі.

Програма експерименту передбачала систему вправ: борці кожної з перерахованих спеціалізацій виконували 10 підйомів по канату довжиною 4 м; 5 ударів кувалдою (вагою 20 кг) по шині після кожного каната, а також виконували утримання захвату двома руками за одну руку суперника протягом 1 хв. Все це спортсмени виконували протягом 4-х місяців упродовж навчально-тренувального процесу.

3 етап (квітень-серпень 2025 р.). Отримані результати виміру м'язової сили кисті були оброблені за допомогою методу математичної статистики.

Після чого був проведений порівняльний аналіз між результатами до експерименту і після нього. На підставі цих даних були розроблені висновки.

Дослідження проводилося з дотриманням етичних норм і правил безпеки спортсменів. Велика увага приділялася контролю техніки виконання вправ та індивідуальних особливостей учасників експерименту. Також фіксувалися суб'єктивні відчуття спортсменів щодо навантаження та стомлюваності, що дозволяло за потреби коригувати програму тренувань.

РОЗДІЛ III

ОСОБЛИВОСТІ СИЛОВОЇ ТА ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ У СПОРТИВНІЙ БОРОТЬБИ

3.1. Методи силової підготовки

У спортивній літературі зустрічається багато методів силової підготовки [24, 26, 34, 38]. Серед них найбільш частіше зустрічаються такі методи розвитку сили як:

- Ізометричний (статичний) метод
- Ізотонічний (динамічний) метод
- Ізокінетичний метод
- Концентричний метод
- Ексцентричний метод
- Метод змінних опорів
- Ударний метод
- Метод максимальних зусиль
- Метод повторних неграничних зусиль
- Метод кругового тренування
- Нетрадиційні методи

Ізометричний (статичний) метод. Застосовується більшою мірою для розвитку абсолютної сили, коли не вимагається швидкого розвитку м'язової напруги (втримання суперника). Ізометричний метод розвитку сили використовується в поєднанні з динамічним методом.

Метод характеризується виконанням короткочасних максимальних напруг, без зміни довжини м'язів. Тривалість ізометричної напруги звичайно 5–10 с. Величина зусилля, що розвивається, може бути 40–50% від максимуму і статичні силові комплекси повинні складатися з 5–10 вправ, спрямованих на розвиток різних м'язових груп. Кожна вправа виконується 3–5 разів з інтервалом відпочинку 30–60 с. Відпочинок перед черговою

вправою 1–3 хв. Ізометричні вправи доцільно включати в тренування до 4 разів на тиждень, відвівши для них кожного разу 10–15 хв. Комплекс вправ застосовується в незмінному вигляді приблизно протягом 4–6 тижнів, потім він обновляється за рахунок зміни початкових положень в аналогічних вправах або напрямках дії на різні м'язові групи і т.п.

За допомогою ізометричних (статичних) вправ можна впливати на будь-які м'язові групи. В процесі спортивної боротьби статичні пози, утримання зустрічаються достатньо часто (утримання на мосту, захоплення і втримання руки та ін.).

У виконанні ізометричних вправ необхідно мати на увазі, що найбільше збільшення сили досягається в тому випадку, якщо максимальна напруга утримується 5–6 секунд. При цьому рекомендується плавно (близько 1,5–2 с) нарощувати зусилля і знижувати їх. Паузи відпочинку заповнюються виконанням вправ на дихання, розслаблення і розтягування, які сприяють швидкому відновленню організму й усуненню негативних ефектів статичних напружень.

Виконуючи ізометричні вправи важливого значення має вибір пози або величини суглобових кутів. Так, тренування згиначів передпліччя при великому суглобовому куті (розтягнутому стані м'язів) викликає менший приріст сили, але більш високе перенесення на нетреновані положення в суглобових кутках. І навпаки, тренування при відносно малому суглобовому куті (укороченому стані м'язів) призводить до більш ефективного зростання силових показників. Проте перенесення силових можливостей на не треновані положення в суглобових кутках при цьому істотно нижче, ніж у першому випадку. Ізометричні напруги при кутах у суглобах 90° надає більший вплив на приріст динамічної сили розгиначів тулуба, ніж при кутах 120° і 150° . На приріст динамічної сили розгиначів стегна позитивно впливають ізометричні вправи при кутах у суглобах 90° .

Приріст силових якостей в ізотермічному режимі супроводжується зменшенням швидкісних можливостей спортсменів, що виявляється вже

через кілька тижнів силового тренування. Крім того, зловживання роботою в цьому режимі може швидко привести до пригніблення психіки спортсмена.

Серед переваг ізометричного тренування, що свідчать про доцільність її обмеженого використання в процесі підготовки спортсменів, потрібно відзначити можливість інтенсивної локальної дії на окремі м'язові групи; при локальних статичних напругах виявляються найточніші кінестетичне відчуття основних елементів спортивної техніки, що дозволяє разом з підвищенням силових якостей удосконалювати її окремі параметри. Тривалість близько максимального напруження у статичних умовах у кілька разів перевищує реєстровану в динамічних.

Ізотонічний (динамічний) метод. Під час виконання вправ у динамічному режимі з традиційним навантаженням опір є постійним протягом усього руху. В той же час можливості спортсменів у різних фазах руху істотно змінюються у зв'язку із зміною величин важелів додатку сили, і максимальний опір м'яза випробовують тільки в крайніх точках амплітуди руху. Тому вправи з штангою, блоковими пристроями або іншими подібними знаряддями мало прийнятні для розвитку силових можливостей стосовно швидкісної роботи. Пояснюється це тим, що вправи з цими знаряддями повинні виконуватися з постійною невисокою швидкістю. Тільки в цьому випадку буде забезпечено навантаження на м'язи по всій амплітуді руху, і проте в окремих фазах вона все одно не відповідає реальним можливостям залучених у роботу м'язів. Коли виконуються рухи з штангою або іншим подібним снарядом з високою швидкістю робота неефективна, оскільки застосування максимальних зусиль на початку руху додає снаряду прискорення. Крім того, при виконанні різних вправ у кінцевих позиціях м'яза практично не випробовують навантаження.

Різноманітність засобів традиційного динамічного силового тренування забезпечує всесторонню дію на м'язовий апарат, дозволяє вдосконалювати силові здібності та основні елементи технічної майстерності. Поєднання переборюючого і уступаючого режимів роботи м'язів створює умови для

виконання рухів з достатньо великою амплітудою, що є позитивним чинником для прояву і розвитку силових якостей.

Раціонально підбираючи вправи (наприклад, вузькоспрямовані вправи з обмеженою амплітудою рухів), ми до певної міри компенсуємо недоліки даного режиму, пов'язані із зменшенням навантаження на м'язи, викликаним інерційністю при швидкісно-силовій роботі. Аналогічно можна забезпечити навантаження на м'язи, адекватну їх можливостям в тій або іншій фазі.

Доступність і простота силового тренування в цьому режимі при достатньо високій ефективності обумовлюють істотний обсяг силової роботи традиційного динамічного характеру при підготовці юних спортсменів у різних видах спорту. Тренування в цьому режимі в основному використовується для вирішення завдань загальної фізичної підготовки (ЗФП), пов'язаною із створенням силового фундаменту, і в першу чергу, з розвитком максимальної сили.

Під час розвитку максимальної сили виконується робота з великими навантаженням (75–90% від максимуму) у невеликій кількості повторень (в одному підході 6–8), у повільному темпі (на переборюючи частину роботи затрачується 1–2 с, на уступаючи 2–4 с). Темп рухів і тривалість пауз можна варіювати: коли ставиться задача приросту сили завдяки збільшенню м'язової маси, планується повільний темп при нетривалих паузах між підходами (20–40 с); прагнення підвищити силу за рахунок вдосконалення міжм'язової і внутрішньом'язової координації пов'язано із збільшенням темпу (0,8–1,0 с на переборюючи частину роботи, 1–2 с на уступаючи) і тривалості пауз до 2–3 хв.

Розвиваючи вибухову силу, величина навантаження звичайно коливається в межах 70–90%, максимально доступних спортсмену. При виконанні спеціальних вправ, основних елементів змагальних дій величина опору, визначається специфікою виду спорту, характером рухів і може коливатися в дуже широкому діапазоні від 20–30 до 90–100% від максимально доступних. Темп рухів (граничний або близько максимальний) 90–95%; кількість повторень невелика і визначається характером вправ,

об'ємом м'язів залучених у роботу, кваліфікацією і підготовленістю спортсменів. Тривалість пауз відпочинку між окремими вправами повинна забезпечувати повне відновлення працездатності [12, 28, 44].

Розвиток силової витривалості передбачає широкий діапазон навантажень, величина яких визначається, перш за все рівнем силових проявів у конкретному виді спорту.

У тренуванні спортсменів-борців величина навантажень може досягати 70–90% і більш від максимально доступних спортсмену; плавці, як правило, працюють з навантаженнями 40–60%, веслярі 50–70%. Темп рухів, як правило, підбирають так, щоб він максимально відповідав характеру рухових дій. Тривалість вправ передбачає багатократне їх виконання, до значної втоми. Залежно від специфіки виду спорту і величини навантажень, кількість повторень може коливатися в межах від 20–30 до 150–200 і більше. Тривалість пауз пов'язана з тривалістю вправ: короточасні вправи (20–60 с) припускають нетривалі паузи (15–30 с), що дозволяє досягти кумуляції втоми в результаті кількох підходів; під час виконання тривалих вправ (2–10 хв), коли тренувальний ефект планують за рахунок впливу кожної окремої вправи, тривалість пауз повинна бути достатньою для відновлення працездатності.

У процесі підготовки спортсменів тренування ізотонічним методом в уступаючому режимі роботи м'язів повинне застосовуватися дуже обмежено, бо тому що вправи в уступаючому режимі пов'язані з дуже великими навантаженнями на зв'язки і суглоби та небезпекою травм, а також складно-організаційно – вимагають спеціального обладнання або допомоги партнера для повернення в початкове положення. Крім того, рухи в переборюючому режимі виконуються з низькою швидкістю, що не відповідає вимогам ефективного виконання рухових дій в більшості видів спорту. Проте незважаючи на це, використання роботи в переборюючому режимі розглядають як засіб підвищення силових якостей кваліфікованих юних спортсменів. Зокрема, робота переборюючому характеру – ефективний шлях

максимального розтягування працюючих м'язів у зворотних рухах, що забезпечує суміщений розвиток силових якостей і гнучкості. Роботу у вказаному режимі в процесі силової підготовки спортсмена слід використовувати дуже рідко і в невеликому обсягу для підвищення максимальної сили. Швидкість руху при цьому всього до 4–6 с на виконання руху, кількість повторень у підході до 6–8 разів, паузи між підходами до 1–2 хв залежно від об'єму м'язів залучених у роботу [56, 77].

Ізокінетичний метод. Специфіка цього методу полягає в тому, що при його застосуванні задається не величина зовнішнього опору, а постійна швидкість руху. Вправи виконуються на спеціальних тренажерах, які дозволяють робити рухи в широкому діапазоні швидкостей, проявляти максимальні або близькі до них зусилля практично в будь-якій фазі руху.

Силові вправи в ізокінетичному режимі, виконувані на сучасних тренажерах, дозволяють варіювати швидкість переміщення біоланок від 0 до 200 і більш за 1 с. Тому цей метод використовується для розвитку різних типів силових здібностей – "повільної", "швидкої", "вибухової сили". Він забезпечує значне збільшення сили за більш короткий термін але порівнянню з методами повторних і ізометричних зусиль. При застосуванні цього методу відпадає необхідність у розминці, яка характерна для занять з навантаженнями [41, 48, 60].

В. М. Платонов та ін. підкреслюють важливість того, що ізокінетичний метод відкриває можливості для підбору великої кількості різноманітних вправ як відносно широкої, так і локальної дії. Крім того, до переваг ізокінетичного методу слід віднести і те, що його застосування істотно скорочується час виконання вправ, відсутня необхідність в інтенсивній розминці, зменшується, вірогідність травмування, а також відбувається швидко і ефективно відновлення як в процесі самої роботи, так і після вправ.

Силові заняття, засновані на виконанні вправ ізокінетичного характеру, виключають можливість отримання м'язово-суглобових травм, оскільки тренажер пристосовується до можливостей індивіда у всьому діапазоні руху,

а не навпаки. Людина фактично не може зробити більше того, на що вона здатна за даних умов. Використовуючи опір, автоматично який пристосовує до зусилля, що проявляється, також можна досягти більшої сили у меншому числі повторень вправ, оскільки кожне повторення "завантажує" м'яз по всій траєкторії руху.

У процесі виконання вправи людина бачить свій результат, демонстрований на спеціальному циферблаті або у вигляді графічної кривої і, таким чином, має нагоду змагатися сам із собою та з іншими людьми.

Проте широке використання вправ ізокінетичного характеру нерідко не враховують недоліки останніх. Назвемо лише кілька моментів. Перш за все у виконанні ізокінетичних вправ робота здійснюється тільки в переборюючому режимі, в уступаючому режимі – вона відсутня. Особливості тренування в ізокінетичному режимі не дають спортсмену можливості поєднувати роботу над розвитком сили з максимальним розтяганням працюючих м'язів і досягненням високих показників рухливості в суглобах, що у свою чергу обмежує прояв силових якостей в робочій частині вправи, оскільки відомо, що найбільшу силу здатний проявити м'яз, заздалегідь розтягнута в напруженому стані [47, 59, 63]. Таким чином, вправи виконуються при обмеженій амплітуді рухів, а силові якості розвиваються у відриві від розвитку гнучкості.

Концентричний метод полягає у виконанні спортсменом рухових дій з одночасною напругою м'язів і їх скороченням; іншими словами, акцент робиться у переборюючому характері роботи. Це, зокрема, вправи з штангою, гантелями, блоковими пристроями і деякими іншими знаряддями, виконувані з постійною невисокою швидкістю (завдяки чому забезпечується навантаження на м'язи по всій амплітуді виконуваного руху), тоді як рухи з штангою або іншим знаряддям, виконувані з високою швидкістю, роблять таку роботу неефективною.

Завдяки різноманітності засобів, вживаних при використуванні концентричного методу, забезпечується можливість всесторонньо впливати

на м'язовий апарат спортсмена. До того ж розвиток силових якостей добре поєднується з вдосконаленням основних елементів технічної майстерності. Цей метод порівняно простий, доступний і в той же час достатньо ефективний, що, як відзначають фахівці, дозволяє забезпечити при підготовці спортсменів істотний обсяг силової роботи традиційного динамічного характеру, а також вирішення завдань загальної фізичної підготовки, які пов'язані із створенням силового фундаменту і, в першу чергу, з розвитком максимальної сили.

Ексцентричний метод передбачає виконання спортсменом рухових дій поступливого характеру, з опором навантаженню, гальмуванням і одночасним розтяганням м'яза. При цьому рухи поступливого характеру виконуються з великим навантаженням, які на 10–30% більше доступних спортсмену при роботі долаючого характеру.

Не дивлячись на деякі складнощі, зв'язані із застосуванням ексцентричного методу (зокрема, високі навантаження на зв'язки і суглоби, що породжують небезпеку виникнення травм), до переваг цього методу фахівці відносять ефективність максимального розтягування працюючих м'язів при рухах під дією сили тяжкості, завдяки чому забезпечується поєднання розвитку сили з вдосконаленням гнучкості [36, 52].

До найтипівіших для ексцентричного методу силової підготовки, фахівці відносять вправи, виконувані з партнером (вправи з опором), зістрибування з висоти і деякі інші. Наголошується, що для борців цей метод є вельми ефективним, оскільки розвиває статичну силу м'язів-згиначів плеча, які чинять опір при спробі проведення больових прийомів.

Метод змінних опорів, що використовується в силовій підготовці спортсменів (у тому числі борців), вимагає застосування досить складних (і до того ж достатньо дорогих) тренажерів. Конструктивні особливості таких тренажерів дозволяють змінювати опір в різних суглобових кутках по всій амплітуді руху і пристосовувати її до реальних силових можливостей м'язів,

залучених в роботу в кожний конкретний момент руху. Перевага тренування з використанням методу змінних опорів полягає також в тому, що на тренажерах вправи виконуються з великою амплітудою. Таким чином, при поступливій роботі забезпечується максимальне розтягування працюючих м'язів. Це, як підкреслюють фахівці, важливо з кількох причин.

По-перше, заздалегідь добре розтягнуті м'язи здібні до більшого прояву сили.

По-друге, створюються умови для опрацювання м'язів по всій амплітуді руху.

По-третє, забезпечуються передумови для одночасного прояву силових якостей і гнучкості.

По-четверте, стимулюється розвиток об'єму і еластичності сполучної тканини.

В той же час слід мати на увазі і наявність деяких недоліків методу змінних опорів в порівнянні з ізокінетичним. Річ у тому, що тренування, в якому використовуються ізокінетичні тренажери, вимушує спортсмена в кожному повторенні підходу працювати, долаючи (і в першому і в останньому русі) один і той же постійний опір. Крім того, хоча фірми-виробники і удосконалюють конструкції тренажерів, проте в різних вузлах тренажерних пристроїв створюється опір тертю [25, 26, 39]. Це приводить до істотної різниці між опорами, переборюючими м'язами спортсмена в концентричній і ексцентричній фазах руху: опір у переборюючій роботі виявляється більшим, ніж при уступаючій, що також знижує ефективність уступаючої роботи.

Ударний метод заснований на ударному стимулюванні м'язових груп шляхом використання кінетичної енергії падаючого вантажу або ваги власного тіла. Поглинання тренуваними м'язами енергії падаючої маси сприяє різкому переходу м'язів до активного стану, швидкому розвитку робочого зусилля, створює в м'язі додатковий потенціал напруги, що забезпечує значну потужність і швидкість подальшого відштовхуючого руху

і швидкий перехід від уступаючої роботи до переборюючої.

Цей метод застосовується, головним чином, і для розвитку "амортизаційної", і "вибуховий" сил різних м'язових груп, а також для вдосконалення реактивної здатності нервово-м'язового апарату.

Як приклад використання ударного метолу розвитку "вибухової сили" ніг можна назвати стрибки в глибину з подальшим виплигуванням вгору або довжину. Приземлення повинне бути пружним, з плавним переходом в амортизацію. Для пом'якшення удару на місце приземлення слід покласти товстий (2,5–3 см) лист литої гуми. Амортизація і подальше відштовхування повинна виконуватися як єдина цілісна дія.

Доведена велика ефективність цієї вправи, що проводиться по наступній методиці. Вправа виконується з висоти 70–80 см приземленням на злегка зігнуті в колінному суглобі ноги з подальшим швидким і сильним виштовхуванням вгору. Стрибки виконуються серійно – 2–3 серії, в кожній але 8–10 стрибків. Інтервали відпочинку між серіями – 3–5 хв (для висококваліфікованих спортсменів). Виконуються вправи не більше двох разів на тиждень. Навантаженням є вага власного тіла. Надмірне підсідання затруднить подальше відштовхування, неглибоке – усилить жорсткість удару і виключить повноцінне відштовхування [56, 61, 68, 78]. Перехід від амортизації до відштовхування повинен бути дуже швидким, пауза у цей момент знижує тренувальний ефект вправи. Для активізації відштовхування у вищій точці зльоту бажано підвісити орієнтир (наприклад, прапорець), який треба дістати однією рукою.

Метод максимальних зусиль. Він заснований на використуванні вправ з субмаксимальними, максимальними і надмаксимальними навантаженнями. Кожна вправа виконується в декілька підходів. Кількість повторень вправ в одному підході при подоланні граничних і надмаксимальних опорів, тобто коли вага навантаження рівна 100% і більш від максимального, може складати 1–2. максимум – 3 рази. Число підходів 2–3. паузи відпочинку між повтореннями в підході 3–4 хв. а між підходами –

2–5 хв. При виконанні вправ з близько максимальним опором (вагою 90–95% від максимального) число можливих повторень рухів в одному підході 5–6 разів, кількість підходів 2–5. Інтервали відпочинку між повтореннями вправ в кожному підході – 4–6 хв і підходами 2–5 хв. Темп рухів – довільний, швидкість – від малої до максимальної. На практиці зустрічаються різні варіанти цього методу, в основі яких лежать різні способи підвищення навантаження в підходах.

Даний метод забезпечує підвищення максимальної динамічної сили без істотною збільшення м'язової маси, виховання уміння розвивати концентровані зусилля великої потужності. Зростання сили при його використуванні відбувається за рахунок вдосконалення внутрішньом'язової і міжм'язової координації і підвищення потужності креатинфосфатного і гліколітичного механізмів ресинтеза АТФ.

Слід мати на увазі, що граничні силові навантаження затрудняють самоконтроль за технікою дій, збільшують ризик травматизму і перенапружень. Цей метод є основним, але не єдиним в тренуванні кваліфікованих спортсменів. Він застосовується не частіше 2–3 разів на тиждень. Вага більш, ніж граничний тренувальний, використовуються лише зрідка – один раз в 7–14 днів. Вправи з вагою понад 100% від максимального виконуються, як правило, в поступливому режимі з використанням допомоги партнерів або спеціальних пристосувань.

Метод повторних неграничних зусиль. Передбачає багатократне подолання неграничного зовнішнього опору до значного стомлення або “до відказу”

У кожному підході вправа виконується без пауз відпочинку. В одному підході може бути від 4 до 15–20 і більш повторень вправ. За одне заняття виконується 4–6 серій. В серії – 2–4 підходи. Відпочинок між підходами 2–8 хв. Між серіями – 3–5 хв. Величина зовнішніх опорів звичайно знаходиться в межах 40–80% від максимальної в даній вправі. Швидкість рухів невисока. Залежно від величини опору гранично можливе число повторень може бути

досягнутий на п'ятому, наприклад, або тридцятому повторенні. Зрозуміло, механізм прояву і відповідно розвитку силових здібностей при такій відмінності в числі повторень стане різним. При великому навантаженні і незначній кількості повторень розвиватиметься переважно максимальна сила або одночасно відбувається зростання сили і збільшення м'язової маси. І, навпаки, при значному числі, повторень і невеликій вазі снаряду в значній мірі починає зростати силова витривалість.

Тренувальний ефект при застосуванні цього методу досягається до кінця кожної серії повторень вправи. В останніх повтореннях число працюючих рухових одиниць зростає до максимуму, відбувається їх синхронізація, збільшується частота ефекторної імпульсації, тобто фізіологічна картина стає схожою з тією, яка існує при подоланні граничних зусиль. Не випадково педагоги говорять своїм учням: "Підніми цю вагу стільки раз, скільки можеш, і ще два-три рази".

Значний об'єм м'язової роботи з неграничним навантаженням активізує обмінно-трофічні процеси в м'язовій і інших системах організму, викликаючи необхідну гіпертрофію м'язів із збільшенням їх фізіологічного поперечника, стимулюючи тим самим розвиток максимальної сили. Відзначимо той факт, що сила зберігається довше, якщо одночасно з її розвитком збільшується і м'язова маса [28, 39].

Цей метод дозволяє краще контролювати техніку рухів, уникати травм, зменшити напругу під час виконання силових вправ, сприяє гіпертрофії м'язів. І нарешті, цей метод – єдино можливий в силовій підготовці початківців, оскільки розвиток сили у них майже не залежить від величини опору, якщо вона перевершує 35–40% максимальної сили. Його доцільно застосовувати в тих випадках, коли вирішальну роль грає величина сили, а швидкість її прояву не має великого значення.

Метод колового тренування. Метод кругового тренування отримав широке розповсюдження в підготовці борців. Суть методу полягає в тому, що

за правилом послідовної дії (по станціях) підбирається ряд вправ, які виконують серійно по типу циклічної безперервної або інтервальної роботи.

В комплекс засобів кругового тренування включають фізичні вправи загальної, спеціальної або змішаної дії. Метод може бути використаний як для розвитку і вдосконалення окремих фізичних якостей, так і для їх комплексного розвитку. Кругове тренування може проводитися на всіх етапах річного циклу. Її зміст і форми проведення, природно, міняються. На перших етапах підготовки вона має переважно загальнопідготовчий характер, далі більш виражену спеціально-підготовчу, а потім і «підтримуючу спрямованість».

Нетрадиційні методи розвитку сили. До них можна віднести:

А) *метод тренування електростимуляції.* Встановлено, що сила скорочення, що розвивається м'язами під впливом електричного струму, може перевищувати максимальну довільну силу цих м'язів. Електричне роздратування задається струмами звукової частоти, які безболісні і добре переносяться спортсменами. Приріст сили під впливом електростимуляції значний, особливо на початкових етапах використання методу, і перевищує ефект традиційних методів розвитку сили.

Б) *метод попереднього пасивного розтягування м'язів.* Суть його в тому, що безпосередньо перед силовою роботою м'яза піддаються різним способам розтягування. Встановлено, що таке попереднє розтягування м'язів дозволяє отримати не тільки терміновий, але і відставлений тренувальний ефект.

В) *метод безнавантаженого напруження* (тобто гра м'язами за рахунок вольових зусиль). В практиці спорту застосовується широко, оскільки дозволяє стимулювати напругу певних груп м'язів, коли відсутня можливість виконання вправ з навантаженнями. Цей метод використовується також і в лікувальній фізкультурі в цілях реабілітації.

3.2. Психофізіологічні механізми розвитку сили

Психофізіологічні механізми збільшення м'язової сили пов'язані із змінами функціонального стану (бадьорості, сонливості, стомлення), впливами мотивацій і емоцій, що посилюють симпатичні і гормональні дії з боку гіпофіза, надниркових і статевих залоз, біоритмів. Важливу роль в розвитку сили грають чоловічі статеві гормони (андрогени), які забезпечують зростання синтезу скоротливих білків в скелетних м'язах. Їх у чоловіків в 10 разів більше, ніж у жінок. Цим пояснюється більший тренувальний ефект розвитку сили у спортсменів в порівнянні із спортсменками, навіть при абсолютно однакових тренувальних навантаженнях.

Відкриття “ефекту андрогенів” привело до спроб ряду тренерів і спортсменів використовувати для розвитку сили аналоги статевих гормонів анаболічні стероїди. Проте незабаром виявилися згубні наслідки їх прийому. В результаті дії анаболіків у спортсменів-чоловіків пригнічується функція власних статевих залоз (аж до повної імпотенції і безплідності), а у жінок-спортсменок відбувається зміна вторинних статевих ознак по чоловічому типу (огрубіння голосу, зміна характеру обволосіння) і порушується специфічний біологічний цикл жіночого організму (виникають відхилення в тривалості і регулярності місячного циклу, аж до повного його припинення і пригнічення дітородної функції [27, 39, 42].

Особливо важкі наслідки спостерігаються у спортсменів-підлітків. В результаті подібні препарати були віднесені до числа заборонених допінгів. Спроби примусити м'яз розвивати могутні титанічні скорочення за допомогою електростимуляції також не привели до успіху. Ефект дії припинявся через 1–2 тижні, а штучно викликана здатність розвивати сильні скорочення не могла повноцінно використовуватися, оскільки не включались необхідні рухові навички. Функціональні резерви сили. У кожної людини є певні резерви м'язової сили, які можуть бути включений лише при екстремальних ситуаціях (надзвичайна небезпека для життя, надмірна психоемоційна напруга і т.п.) [25, 31, 58].

В умовах електричного роздратування м'яза або під гіпнозом можна виявити максимальну м'язову силу, яка виявиться більше тієї сили, яку людина проявляє при граничному довільному зусиллі – так званої максимальної довільної сили. Різниця між максимальною м'язовою силою і максимальною довільною силою називається дефіцитом м'язової сили. Ця величина зменшується в ході силового тренування, оскільки відбувається перебудова морфофункціональних можливостей м'язових волокон і механізмів їх довільної регуляції. У спортсменів, що систематично тренуються, разом з тим, що економізує функцій відбувається відносне збільшення загальних і спеціальних фізіологічних резервів.

При цьому перші реалізуються через загальні для різних вправ прояви фізичних якостей, а другі – у вигляді спеціальних для кожного виду спорту навичок і особливостей сили, швидкості та витривалості.

До числа загальних функціональних резервів м'язової сили віднесені наступні чинники:

- включення додаткових РО в м'язі;
- синхронізація збудження РО в м'язі;
- своєчасне гальмування м'язів–антагоністів;
- координація (синхронізація) скорочень м'язів–антагоністів;
- підвищення енергетичних ресурсів м'язових волокон;
- перехід від одиночних скорочень м'язових волокон к титанічним;
- посилення скорочення після оптимального розтягування м'яза;
- адаптивна перебудова структури і біохімії м'язових волокон (робоча гіпертрофія, зміна співвідношення об'ємів повільних і швидких волокон та ін.).

Надзвичайно важливою особливістю м'язової сили, що проявляється в динамічному режимі, є те, що її прояв може бути миттєвим. Найбільша величина миттєвої сили характеризуватиме максимальну динамічну силу. Проте, як відомо, прояв м'язової сили при виконанні будь-якого

руху завжди протікає в часі. В цьому випадку кінцевий ефект постійного прояву сили в часі визначається імпульсом сили – $F \cdot t$.

3.3. Фізична підготовка борців

Спортивна боротьба (греко-римська, вольна, дзюдо та ін.) відноситься до числа тих видів спорту, в яких сила спортсмена має вельми велике значення. У спортивному єдиноборстві під силою розуміють здатність спортсмена за рахунок роботи м'язів долати опір або ж протидіяти йому. Силкові якості борця можуть розвиватися і вдосконалюватися в результаті таких м'язових проявів, як напруження і розслаблення м'язів, і завдяки цьому методика розвитку сили повинна бути спрямована на створення умов, в яких можливі ці м'язові прояви.

Для досягнення високих і стабільних результатів в спортивній боротьбі важливе значення має рівень фізичної підготовленості борця, розвиток рухових якостей або рухових здібностей (якісних психомоторних характеристик спортсмена).

Фізична підготовка борця проводиться в єдності з процесом зміцнення здоров'я, формування статури і з вивченням та вдосконаленням техніки і тактики боротьби. Ці сторони тренувального процесу органічно поєднуються і обумовлюють одна з одною [34, 62, 64].

Фізичні якості органічно взаємозв'язані між собою: вдосконалення одних сприяє кращому прояву інших. Важко виділити яку-небудь фізичну якість як провідне для борця. Але враховуючи сучасні тенденції спортивної боротьби, можна затверджувати, що найвищі вимоги пред'являються зараз до розвитку силової витривалості спортсменів.

Прагнучи демонструвати високу активність протягом шести хвилин практично безперервного єдиноборства, долаючи силовий опір суперника, борець повинен на фоні зростаючої втоми виконувати різноманітні техніко-тактичні дії. Тому тренер постійно надає методичні вказівки для

вдосконалення різноманітних фізичних якостей борця, обумовлюючи створення тієї функціональної бази, яка дозволить оволодіти надійною і ефективною технікою і тактикою боротьби.

Разом з тим необхідно пам'ятати, що руховий потенціал — це сукупність якостей, тому борцю необхідне оптимальне поєднання всіх рухових якостей, але особлива увага необхідна уділити вдосконаленню тих з них, які розвинуті сильніше.

Фізичну підготовку розділяють на загальну (ЗФП) і спеціальну (СФП). У процесі одного великого циклу тренування спочатку використовуються засоби ЗФП (для створення фундаменту фізичної підготовки), потім на її основі проводиться СФП, на базі якої відбувається подальше підвищення рухових здібностей спортсмена. На будь якому з етапів підготовки дуже важливе поєднання ЗФП та СФП.

Під впливом ЗФП поліпшується здоров'я спортсмена, його статура, організм спортсмена стає більш зробленим. А чим вище працездатність спортсмена, тим краще він сприймає тренувальні навантаження, швидше до них пристосовується і досягає більш високого рівня в розвитку окремих рухових якостей. Необхідно враховувати найважливішу роль в ЗФП вправ, тотальних по своїй дії (наприклад, тривалий біг, лижні прогулянки, веслування і т. п.), що проводяться на свіжому повітрі і примушуючи більш активно працювати всі органи і системи людини. За допомогою вправ, що роблять більш локальний вплив, укріплюють окремі ланки організму. Особливо важливо через використання засобів ЗФП укріпити «слабі місця» в організмі, підвищити функціональні можливості «відстаючих органів» і систем.

Спеціальна фізична підготовка (СФП) направлена переважно на зміцнення органів і систем, підвищення їх функціональних можливостей, розвиток рухових якостей стосовно вимог вибраного виду боротьби. Функція СФП полягає не тільки в розвитку спеціальних фізичних якостей, а в інтенсифікації м'язової роботи в специфічному для кожного конкретного

виду боротьби руховому режимі з метою активізації процесу адаптації організму до умов спортивної діяльності.

Розвиток сили м'язів відбувається тільки тоді, коли в них систематично розвивається значне, близьке до максимального, напруження. Створювати таке напруження в м'язах можна різними способами: шляхом виконання рухів з подоланням зовнішніх навантажень, вправ з опором, з поглинанням кінетичної енергії руху снаряда або частин власного тіла, дією електричним подразником (тренування електростимуляції) та ін.

При використуванні засобів силовій підготовки необхідно враховувати, що:

- тренувальний ефект будь-якого засобу знижується у міру підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості спортсмена, тим більше досягнутого за допомогою цього засобу;

- застосовані засоби повинні забезпечити оптимальний силовий тренувальний ефект відносно до поточного функціонального стану організму спортсмена;

- сліди попередньої тренувальної роботи змінюють ефект будь-якого засобу;

- тренувальний ефект комплексу засобів визначається не тільки сумою подразників, скільки їх поєднанням, порядком проходження і розділом їх тимчасових інтервалів.

Удосконалення силових можливостей спортсменів будується, по-перше, на створенні в м'язах всезростаючих напруг і, по-друге, на використуванні принципу «зв'язаної дії», тобто в прагненні добитися структурної і функціональної відповідності силових вправ і змагальних рухів, що використуються.

Силова підготовка по своїй спрямованості вирішує завдання розвитку різних силових якостей спортсмена, підвищення його активної м'язової маси, зміцнення сполучної і опорної тканин. При цьому, разом з розвитком силових якостей, формуються і передумови до

підвищення рівня швидкісних якостей спортсмена, його гнучкості, координаційних і деяких інших здібностей.

Оскільки сучасні методи силової підготовки в спорті це ті, що використовуються для вирішення її задач, а технічні засоби здатні вельми інтенсивно впливати на організм спортсменів (у тому числі і борців), особливо на їх опорно-руховий апарат, а також на нервову систему, слід ретельно стежити за тим, щоб тренування було раціонально організованим, що допоможе ефективно розвивати різні силові якості. Коли принципи раціональної організації силової підготовки спортсмена порушуються, не тільки знижується ефективність тренувального процесу, направлено на розвиток силових якостей, але і істотно підвищується вірогідність травм м'язів, зв'язок, суглобів, сухожиль, зростає і можливість виникнення інших серйозних відхилень у стані здоров'я.

РОЗДІЛ IV

РЕЗУЛЬТАТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМИ РОЗВИТКУ СИЛИ У СПОРТСМЕНІВ РІЗНИХ ВИДІВ БОРОТЬБИ

4.1. Оцінка початкових показників спортсменів

Спортивна форма – це термін який позначає готовність спортсмена до виконання тієї або іншої вправи в максимальному темпі, тривалості і т.п. він носить збірний характер, тобто складовими є фізичні, функціональні, технічні, тактичні, психологічні та інші якості.

Проведені нами до експерименту антропометричні дослідження спортсменів та дослідження респіраторної системи показують, що спортсмени мають достатній рівень підготовленості, і відповідають розряду який отримали на змаганнях різних рівнів. Результати дослідження вказані в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Антропометричні дослідження росту спортсменів

№ п/п	Вид Боротьби	$\bar{X}$	$\pm m$	$\pm \sigma$	V	P
1.	Греко-римська	174,9	1,73	0,87	2,21	> 0,05
2.	Вільна	175,6	1,73	3,87	2,20	> 0,05
3.	Дзюдо	173,5	0,58	1,29	0,74	> 0,05
4.	Тхеквандо	177,6	2,45	5,48	3,09	> 0,05

Показники зросту свідчать про певні особливості фізичної підготовленості спортсменів залежно від виду боротьби. Найвище середнє значення зросту було зафіксовано у спортсменів, які займаються тхеквондо, і склало $177,6 \pm 2,45$ см. Це пояснюється тим, що більша довжина кінцівок і всього тіла в цьому виді спорту створює переваги при виконанні ударних технік та дозволяє досягати більшої дистанції під час атак і блоків, що сприяє

досягненню поставленої мети. Для борців греко-римського стилю середній зріст становив $174,9 \pm 1,73$ см, що відповідає потребам цього виду боротьби, де важлива робота верхньої частини тулуба та контроль суперника при захватах. Спортсмени вільного стилю мали середній зріст $175,6 \pm 1,73$ см, що забезпечує баланс між мобільністю та силовими можливостями. Борці дзюдо демонстрували найнижчий середній зріст – $173,5 \pm 0,58$ см, що зумовлено специфікою техніки боротьби, де важливу роль відіграють стійкість, маневреність та робота в захватах на близькій дистанції.

Зростові показники мають пряме співвідношення із масою тіла, адже у всіх видах боротьби спортсмени діляться за ваговими категоріями (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Антропометричні дослідження маси тіла спортсменів

№ п/п	Види боротьби	$\bar{X}$	$\pm m$	$\pm \sigma$	V	P
1.	Греко-римська	75,0	1,44	3,23	4,31	> 0,05
2.	Вільна	72,7	1,44	3,23	4,46	> 0,05
3.	Дзюдо	76,5	1,30	2,90	3,79	> 0,05
4.	Тхеквондо	71,5	1,37	3,07	4,29	> 0,05

Антропометричні показники маси тіла свідчать про те, що спортсмени всіх експериментальних груп мали вагу в межах 70–80 кг, що відповідає їх ваговим категоріям і вимогам до виду боротьби. Найбільшу середню масу тіла мали спортсмени боротьби дзюдо – $76,5 \pm 1,3$ кг, що пояснюється специфікою техніки цього виду спорту, де важливу роль відіграє сила та стабільність під час захватів і кидків. У борців греко-римського стилю середня маса становила $75 \pm 1,44$ кг, що забезпечує оптимальне поєднання сили та маневреності для виконання технічних прийомів, характерних для цього стилю. Спортсмени вільного стилю мали середню масу $72,7 \pm 1,44$ кг,

що відображає баланс між силовими можливостями та швидкістю рухів під час боротьби. Найменшу середню масу – $71,5 \pm 1,37$ кг – демонстрували тхеквондисти, що відповідає вимогам до швидкості, гнучкості та техніки ударів у цьому виді спорту.

Частота дихання – кількість дихань за 1 хв. Визначення ЧД проводиться по спірограмі за рухом грудної клітки. У нашому випадку визначення проводилися за рухом грудної клітини (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Дослідження респіраторної системи (ЧД)

№ п/п	Види Боротьби	$\bar{X}$	$\pm m$	$\pm \sigma$	V	p
1	Греко-римська	12,5	0,14	0,32	2,56	> 0,05
2	Вільна	13,0	0,29	0,65	5,0	> 0,05
3	Дзюдо	12,5	0,14	0,32	2,56	> 0,05
4	Тхеквондо	13,0	0,29	0,65	5,0	> 0,05

При вимірюванні частоти дихання показники у всіх експериментальних групах були майже однакові і складали від 14 до 12 циклів за 1 хвилину, що є нормою для спортсменів (як відомо, частота дихання здорових людей складає 16–18 циклів за 1 хвилину, а у спортсменів – 8–12 циклів за 1 хвилину [32]). Такі показники свідчать про високий рівень тренуваності респіраторної системи та ефективне функціонування легенів під час фізичних навантажень. [32].

Життєва ємкість легенів (ЖЄЛ) складається з дихального об'єму, резервного об'єму вдиху і резервного об'єму видиху. ЖЄЛ залежить від статі, віку, розміру тіла і тренуваності (табл. 4.4).

Дослідження респіраторної системи (ЖЄЛ)

№ п/п	Види Боротьби	$\bar{X}$	$\pm m$	$\pm \sigma$	V	P
1	Греко-римська	4800	158,41	354,84	7,39	> 0,05
2	Вільна	4417	216,01	483,87	10,96	> 0,05
3	Дзюдо	4767	216,01	483,87	10,15	> 0,05
4	Тхеквондо	4467	172,81	387,09	8,67	> 0,05

Виміри ЖЄЛ у експериментальних групах показали, що найвищий показник у спортсменів греко-римської боротьби – $4800 \pm 158,41$ мл. У інших групах спостерігалися наступні показники: вільна боротьба – $4417 \pm 216,01$ мл, боротьба дзюдо – $4767 \pm 216,01$ мл, тхеквондо – $4467 \pm 172,81$ мл (показники ЖЄЛ у здорових чоловіків складає приблизно 3,5–5 л, а під впливом тренувань у тренуваних спортсменів ЖЄЛ досягає 8 л) [32]. Аналізуючи отримані показники, то всі спортсмени мають високий рівень ЖЄЛ, а це вказує, що вони знаходяться на етапі підготовки до найвищих досягнень.

Проведені нами експериментальні вимірювання довільної м'язової сили кисті (див. табл. 4.5) показали різницю у силових показниках спортсменів залежно від виду боротьби. Найвищі результати були зафіксовані у борців дзюдо: сила правої руки коливалася від 41 до 48 кг, а лівої – від 40 до 44 кг. Така перевага зумовлена специфікою техніки дзюдо, де основним елементом є захвати за кімоно, що створює значне навантаження на м'язи кисті та передпліччя. Постійне використання цих прийомів у тренувальному процесі сприяє розвитку максимальної сили і витривалості кисті, що є важливою складовою успішного виконання технічних дій під час змагань. Крім того, підвищена сила кисті у дзюдоїстів забезпечує більший контроль над суперником під час кидків і утримань, що

підкреслює важливість спеціалізованих вправ для розвитку функціональних можливостей рук.

Таблиця 4.5

Результати дослідження динамометрії правої та лівої кисті спортсменів

№ п/ п	Види Боротьб и	$\bar{X}$		$\pm m$		$\pm \sigma$		V		P
		Права	Ліва	Права	Ліва	Права	Ліва	Пра ва	Ліва	
1	Греко-римська	42,67	40,67	0,72	1,01	1,61	2,26	3,77	5,56	> 0,05
2	Вільна	44	41,83	1,87	1,44	4,19	3,23	9,52	7,72	> 0,05
3	Дзюдо	44,16	42,33	1,01	0,58	2,26	1,29	5,12	3,05	> 0,05
4	Тхекван до	39,5	37,5	0,72	0,87	1,61	1,94	4,08	5,17	> 0,05

В інших видах одноборств були отримані такі результати: вільна боротьба від 53 до 40 кг – правої руки і від 48 до 38 кг – для лівої руки. Греко-римська боротьба від 45 до 38 кг – права рука і від 43 до 36 кг – ліва рука і тхеквондо від 41 до 35 кг – правої руки і від 41 до 35 кг – лівої руки.

Грунтуючись на критичному аналізі літератури та практичному досвіді роботи із спортсменами, можна проаналізувати і визначити рівень функціонального стану організму спортсменів різних видів одноборств. Усі спортсмени мають вище середнього рівень розвитку.

4.2. Експериментальне обґрунтування програми розвитку силових якостей

В роботі з кваліфікованими спортсменами силова підготовка повинна передбачати не тільки підвищення максимальних показників силових якостей, що є основною задачею в роботі із спортсменами, але і вдосконалення здібностей до утилізації цих якостей в процесі змагальної

діяльності, засноване на забезпеченні оптимальної відповідності між рівнем їх розвитку, досконалістю спортивної техніки і тактика, а також діяльністю вегетативних систем [11, 23, 35].

Ефективність процесу силових підготовки кваліфікованих спортсменів багато в чому залежить від технічної оснащеності тренувального процесу. Протягом останніх 15 років в системі силових підготовки спортсменів реалізовані методичні підходи, засновані як на використовуванні традиційних засобів і обтяжень (штанги, гантелей, блокових пристроїв, подолання маси власного тіла і опору партнера), так і на застосуванні різноманітних спеціальних тренажерних пристроїв.

Упровадження різних тренажерних пристроїв, що дозволяють диференціювати режим роботи м'язів, ніж використовування традиційних засобів, привело до більш ефективного впливу в порівнянні з градаційним розподілом режимів роботи м'язів під час виконання силових вправ.

Після проведення експерименту показники довільної сили м'язів кисті у спортсменів усіх видів боротьби значно зросли, що свідчить про ефективність застосованої методики силових підготовки. Для борців дзюдо сила правої руки збільшилася від 42 до 50 кг, а лівої – від 40 до 46 кг, що обумовлено специфікою техніки цього виду боротьби, де велике навантаження припадає на захвати за кімоно. У спортсменів вільного стилю спостерігалось підвищення показників правої руки від 42 до 55 кг та лівої від 40 до 50 кг, що відображає потребу в більш високій потужності рук для контролю суперника та виконання кидків. Борці греко-римського стилю показали приріст сили правої руки від 40 до 48 кг та лівої від 38 до 45 кг, що пояснюється акцентом на роботу верхньої частини тулуба без залучення ніг у захвати, характерною для цього виду боротьби.

Тхеквондисти продемонстрували приріст сили правої руки від 41 до 44 кг і лівої від 38 до 45 кг, що пов'язано зі специфічними вправами на утримання рівноваги та роботу кисті під час ударів і блоків. (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Результати дослідження динамометрії після експерименту

№ п/ п	Вид боротьби	$\bar{X}$		$\pm m$		$\pm \sigma$		V		P
		Права	Ліва	Права	Ліва	Права	Ліва	Права	Ліва	
1	Греко-Римська	44,50	42, 45	1,15	1,01	2,58	2,26	5,80	5,38	$\leq 0,05$
2	Вільна	45,67	43,33	1,87	1,44	4,19	3,23	9,18	7,45	$\leq 0,05$
3	Дзюдо	45,83	43,67	1,15	0,87	2,58	1,94	5,63	4,44	$\leq 0,05$
4	Тхеквандо	42,50	40,67	0,44	1,01	0,98	2,26	2,31	5,57	$\leq 0,05$

Загалом, отримані дані свідчать про позитивний вплив експериментальної програми на розвиток довільної сили кисті, а також про можливість диференційованого підходу до силової підготовки спортсменів різних спеціалізацій з урахуванням особливостей їхніх видів боротьби.

Відсоток приросту показників динамометрії правої руки продемонстрував позитивну динаміку у всіх експериментальних групах. У борців дзюдо він склав 3,78 %, що свідчить про поступове, але стабільне підвищення сили кисті, обумовлене специфікою техніки захватів за кімоно. У спортсменів вільного стилю приріст склав 3,8 %, що відображає ефективність застосованих вправ на розвиток сили рук для контролю суперника та виконання кидків. Борці греко-римського стилю показали приріст 4,29 %, що є трохи вищим за попередні групи. Це можна пояснити акцентом на верхню частину тулуба під час тренувань, без активного залучення ніг у захвати.

Найбільший приріст – 7,6 % – був зафіксований у тхеквондистів, що свідчить про високу ефективність спеціальної силової підготовки, орієнтованої на розвиток кисті та стабілізацію руки під час ударних і блокуючих технік. (рис.4.1).

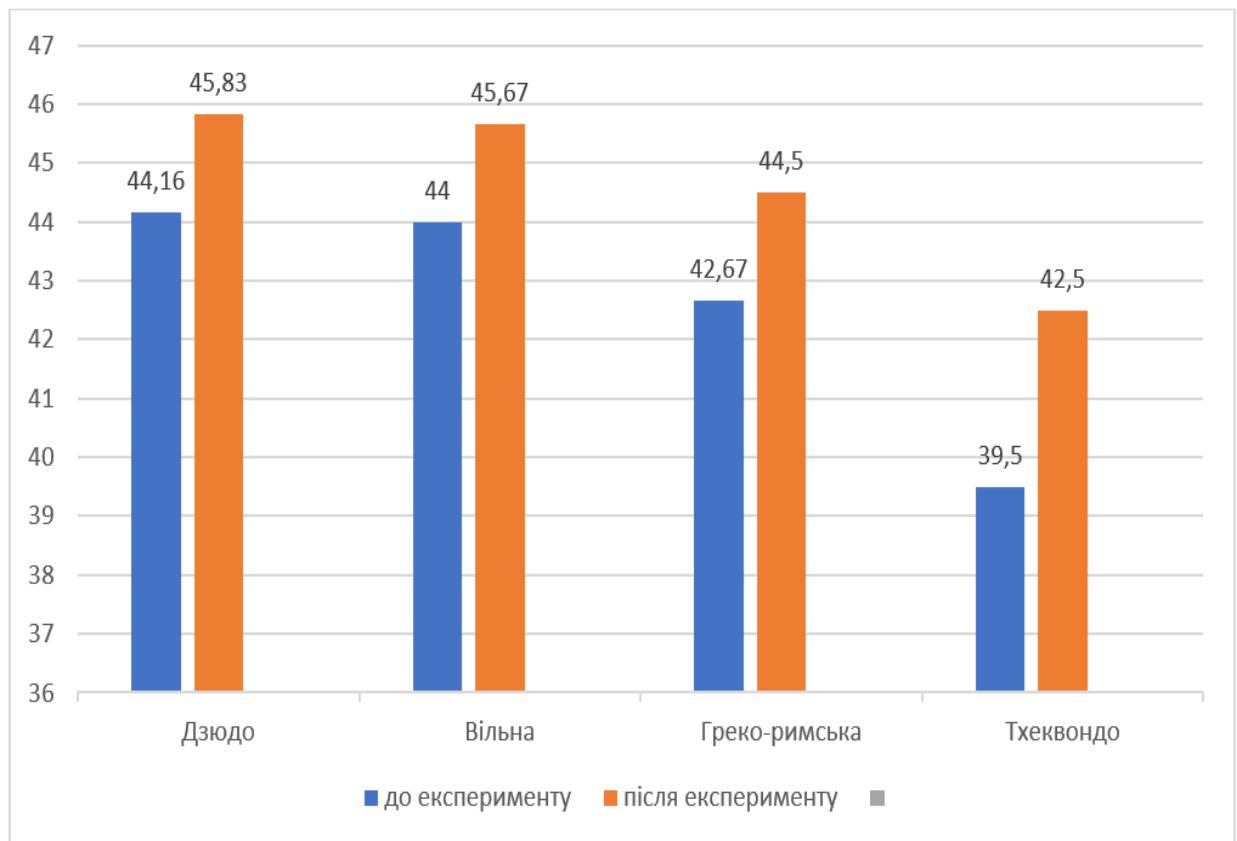


Рис.4.1. Результати динамометрії правої руки до і після експерименту

Відсоток приросту показників динамометрії лівої руки склав: 3,17% – у дзюдоїстів, 3,59% – у борців вільного стилю, 4,56% – у представників греко-римської боротьби та 8,45% – у тхеквондистів. Найнижчий приріст спостерігався у дзюдоїстів, що пояснюється вже високим початковим рівнем розвитку сили кисті, обумовленим специфікою постійних захватів за кімоно. У борців вільного та греко-римського стилів результати були дещо вищими, що свідчить про позитивний вплив тренувальної програми на загальний розвиток м'язів верхніх кінцівок.

Найбільший приріст продемонстрували тхеквондисти, у яких сила лівої руки зросла на 8,45%, що є свідченням ефективності спеціально підібраних вправ, спрямованих на стабілізацію та зміцнення кисті під час виконання ударів і блоків. Таким чином, динаміка приросту показників вказує на відмінності в адаптації спортсменів різних видів єдиноборств до запропонованого експериментального навантаження.

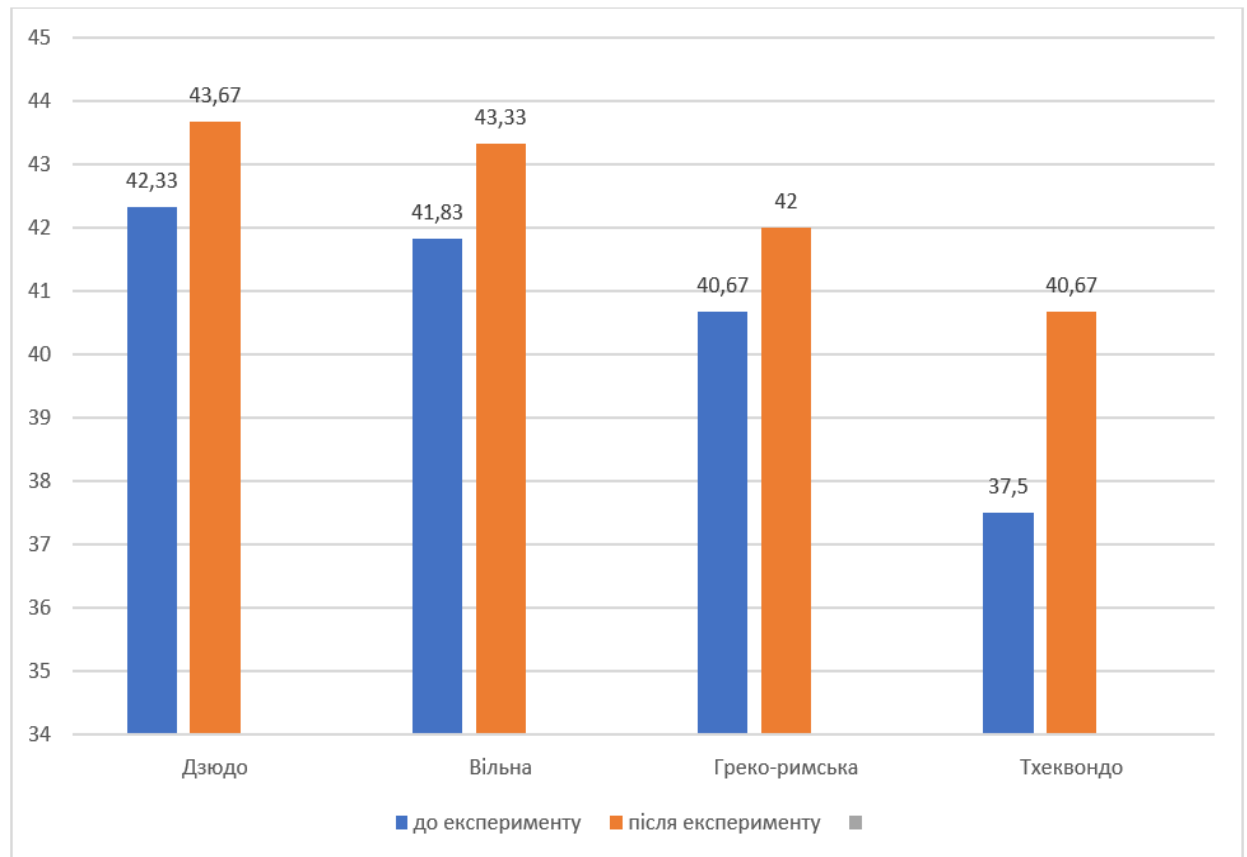


Рис. 4.2. Результати динамометрії лівої руки до і після експерименту

Аналізуючи показники приросту довільної м'язової сили кисті у спортсменів спеціалізації боротьба, необхідно звернути увагу на приріст показника у тхеквондистів, який у середньому склав 8% і був найвищим серед борців. У більшій мірі це обумовлено значним відсотком, а саме 30%, використання засобів для розвитку сили м'язів рук у тренувальній і змагальній діяльності [14].

Показники у спортсменів греко-римської, вільної боротьби і боротьби дзюдо відрізнялися не сильно, але все-таки зворотний зв'язок одержуваного навантаження у тренувальній та змагальній діяльності до показників експерименту має пряме відношення. У боротьбі дзюдо основний відсоток сутички становить боротьба за захоплення кімоно [33, 35], і тому в тренувальному процесі значна увага надається розвитку сили м'язів кисті.

В греко-римській і вільній боротьбі у тренувальному процесі велике

значення має розвиток м'язів рук у цілому [5, 11], оскільки основний час поєдинку боротьба проводиться саме на руках. Виходячи з вищесказаного, співвідношення довільної сили м'язів кисті обернено пропорційно до фізичних навантажень, одержуваних у ході тренувального процесу.

Водночас варто враховувати, що різні стилі боротьби формують власні акценти у розвитку м'язових груп, що зумовлює певні відмінності у прирості силових показників. Це свідчить про необхідність диференційованого підходу до планування тренувальних програм залежно від виду єдиноборства. Отримані результати також підтверджують ефективність систематичної роботи над розвитком сили кисті для досягнення високих результатів у змагальній діяльності.

Таким чином, аналіз експериментальних даних дозволяє стверджувати, що силова підготовка повинна бути максимально наближеною до специфіки конкретного виду боротьби.

ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу літературних джерел встановлено, що фізична підготовка спортсменів характеризується різнобічним і водночас пропорційним розвитком різних рухових якостей. Особливу увагу слід приділяти поліпшенню здатності спортсменів до реалізації сили м'язів рук у процесі тренувальної та змагальної діяльності в усіх видах спортивної боротьби.

Систематичний розвиток силових якостей одночасно підвищує витривалість, швидкість і координаційні здібності, що безпосередньо впливає на результативність спортсмена. Таким чином, комплексний підхід до силової підготовки забезпечує гармонійний розвиток фізичних якостей та оптимальну готовність до високих навантажень.

2. Порівняння антропометричних показників засвідчує, що найвищий зріст спостерігається у спортсменів тхеквондо ($177,6 \pm 2,45$ см), тоді як борці греко-римського стилю мають зріст $174,9 \pm 1,73$ см, вільної боротьби – $175,6 \pm 1,73$ см, а дзюдоїсти – $173,5 \pm 0,58$ см. Найбільшу масу тіла демонструють спортсмени дзюдо ($76,5 \pm 1,3$ кг), греко-римської боротьби – $75,0 \pm 1,44$ кг, вільної боротьби – $72,7 \pm 1,44$ кг і тхеквондо – $71,5 \pm 1,37$ кг. Частота дихання у всіх групах коливалася від 12 до 14 циклів за хвилину, що відповідає нормі для спортсменів на етапі підготовки до найвищих досягнень. Вимірювання життєвої ємності легень (ЖЄЛ) показало відмінності між видами боротьби: греко-римська – $4800 \pm 158,41$ мл, вільна – $4417 \pm 216,01$ мл, дзюдо – $4767 \pm 216,01$ мл, тхеквондо – $4467 \pm 172,81$ мл. Ці дані свідчать про специфіку розвитку організму спортсменів різних видів боротьби та підкреслюють необхідність індивідуалізації тренувального процесу.

3. Аналіз м'язової сили кисті показав, що у дзюдоїстів вона коливається від 41–48 кг для правої руки і від 40–44 кг для лівої, у борців вільного стилю – 40–53 кг та 38–48 кг відповідно, у борців греко-римського стилю – 38–45 кг та 36–43 кг, а у спортсменів тхеквондо – 35–41 кг для обох рук. Різниця в силових показниках відображає специфіку техніко-тактичної діяльності у

різних видах боротьби. Врахування цих особливостей дозволяє більш ефективно формувати індивідуальні програми силової підготовки та оптимізувати навантаження для досягнення максимальних результатів.

4. Після проведення експериментального етапу відзначено підвищення показників динамометрії правої руки на 3,78% у дзюдоїстів, 3,8% у борців вільного стилю, 4,29% у борців греко-римського стилю та 7,6% у тхеквондистів. Аналогічне покращення лівої руки склало 3,17%, 3,59%, 4,56% та 8,45% відповідно ($p \leq 0,05$). Це свідчить про високу ефективність застосованої методики силового тренування та її позитивний вплив на симетричний розвиток кистей. Отримані результати підтверджують, що регулярне використання спеціалізованих вправ дозволяє підвищувати функціональні можливості м'язів навіть у спортсменів високого рівня підготовки.

5. Ефективність процесу силової підготовки кваліфікованих спортсменів значною мірою залежить від технічного забезпечення тренувального процесу та реалізації методичних підходів із використанням традиційних засобів і обтяжень (штанги, гантелі, блокові пристрої, подолання маси власного тіла, опір партнера). Застосування різноманітних спеціальних тренажерних пристроїв дозволяє диференціювати режим роботи м'язів і підвищувати ефективність тренувань. Комбінування традиційних та сучасних засобів тренування сприяє індивідуалізації навантажень, зменшенню ризику травматизму та оптимізації відновних процесів, що в цілому забезпечує високий рівень підготовленості спортсмена.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Ціль і принципи методики.

Метою розробленої експериментальної методики є підвищення сили м'язів кисті у спортсменів-борців за рахунок цілеспрямованого використання вправ різного характеру. Основними принципами побудови програми стали систематичність, поступовість і варіативність навантажень. Це реалізовано через поєднання динамічних, ізометричних та вибухово-силових вправ, що формує комплексний вплив на м'язи передпліч і кисті. У дослідженні показано, що саме такий підхід дозволив отримати приріст сили кисті від 3,17% у дзюдоїстів до 8,45% у тхеквондистів. Таким чином, методика підтвердила свою ефективність для спортсменів різних стилів боротьби, незалежно від початкового рівня підготовленості.

2. Набір вправ (різнорідний характер навантаження).

До складу програми увійшли вправи, які охоплюють усі режими роботи м'язів: лазіння по канату (динамічна робота), удари кувалдою по шині (вибухово-силова робота) та ізометричне утримання захвату партнера чи предмета (статична робота). Така різнорідність дозволяє максимально наблизити тренування до змагальних умов, де спортсмен повинен поєднувати вибухові дії з тривалими утриманнями. Виконання комплексу також позитивно впливає на координацію та силову витривалість, що було відзначено у спортсменів після завершення експерименту. Саме ця різноманітність зробила методику універсальною і практичною для різних стилів боротьби.

3. Формат проведення занять і частота.

Оптимально використовувати **коловий метод тренувань**, де вправи виконуються послідовно: підйом по канату – удари кувалдою – ізометричне утримання. Одне коло виконується з відпочинком 2–3 хвилини,

рекомендовано робити 3–4 кола за тренування. Частота включення комплексу – 2–3 рази на тиждень упродовж 12–16 тижнів. У дипломній роботі підтверджено, що така періодизація забезпечила стабільний приріст сили без перевтоми, а найбільші результати були зафіксовані у спортсменів, які регулярно виконували комплекс протягом трьох місяців. Формат занять легко інтегрується у вже існуючі плани підготовки.

4. Динаміка навантаження.

Розвиток сили потребує поступового ускладнення завдань. Для ізометричних вправ рекомендується збільшувати час утримання (з 45 до 90 с) та варіювати об'єкти захвату (рушник, пояс, кімоно). У динамічних вправах можна підвищувати кількість повторів або скорочувати паузи між ними, а у вибухових – збільшувати кількість ударів чи масу кувалди. У роботі показано, що саме прогресивне навантаження дозволило спортсменам вийти на новий рівень результатів без ризику травм чи перенавантаження. Це робить програму придатною як для підготовчого, так і для змагального періоду.

5. Особливості застосування методики за видами боротьби.

Методика враховує специфіку кожного виду боротьби. Для дзюдоїстів, у яких техніка зосереджена на захватах кімоно, рекомендовано робити акцент на ізометрії та довготривалих утриманнях (до 40% загального часу). У греко-римській та вільній боротьбі тренування варто будувати на балансі динамічних і статичних вправ, адже боротьба ведеться переважно за рахунок сили рук та плечового поясу. Для тхеквондистів найбільш ефективними виявилися вибухово-силові вправи, що підвищують стабільність кисті під час ударів і блоків. У дипломній роботі саме у цієї групи спортсменів було зафіксовано найбільший приріст сили – 8,45%.

6. Контроль і оцінювання ефективності.

Для контролю використовувалася кистьова динамометрія, яка дозволила об'єктивно зафіксувати зміни сили лівої та правої руки. Вимірювання проводилися тричі: на початку циклу, у середині (8-й тиждень) та після завершення експерименту (16-й тиждень). Показники оброблялися методами математичної статистики (варіаційний аналіз, визначення середніх величин і рівня достовірності). Результати засвідчили, що навіть незначний приріст (3–4%) у борців греко-римського та вільного стилю є статистично значущим ($p \leq 0,05$). Це доводить ефективність методики й дає змогу своєчасно коригувати навантаження.

7. Приклад повноцінної тренувальної сесії.

- **Розминка (10–12 хв):** легкий біг, вправи на координацію, робота зі скакалкою, мобілізація кистей і плечового поясу, вправи з еспандером.
- **Основна частина (30–35 хв):**
 1. Лазіння по канату 4–5 м – 3 підйоми;
 2. Удари кувалдою по шині 8–10 кг – 3×15 ударів;
 3. Ізометричне утримання захвату партнера або рушника – 60–90 с.
Виконати 3–4 кола з відпочинком 2–3 хв.
- **Додаткові вправи (5–7 хв):** підтягування з утриманням хвату, вправи з гантелями для згиначів і розгиначів кисті, стискання кистьового еспандера.
- **Заклучна частина (5 хв):** розтягування м'язів передпліч і кистей, дихальні вправи.

Така структура сприяє комплексному розвитку сили й витривалості, а також відповідає вимогам змагальної діяльності у боротьбі.

8. Безпека і відновлення.

Усі вправи необхідно виконувати з дотриманням техніки, особливо при роботі з канатом і кувалдою. Для запобігання травмам рекомендується використовувати мати або інші засоби страхівки, а також слідкувати за положенням кистей під час ізометричних вправ. Важливим елементом є відновлення після занять: масаж, самомасаж та вправи на розтягування. У роботі підтверджено, що систематичне використання відновлювальних засобів дозволяє підтримувати стабільність результатів і зменшувати втому м'язів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Абдулаев А. К., Ребар І. В. Теорія і методика вільної боротьби: навчально-методичний посібник. Вид. 2-е, пероб. Мелітополь, 2018. 299 с.
2. Андрійцев В. О. Удосконалення техніко-тактичних дій борців вільного стилю на етапі спеціалізованої базової підготовки : автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання 24.00.01 "Олімпійський і професійний спорт". Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України. Київ, 2016. 20 с.
3. Арзютов Г. М. Взаємозв'язки компонентів структури фізичної підготовленості і спеціальної працездатності борців вищої кваліфікації на передзмагальному етапі підготовки. Часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. К.: Теорія та методика навчання: фізична культура і спорт, 2005. Вип.1. С.16–23.
4. Арзютов Г. М., Гаврилюк В. О., Чертов І. І. Розвиток стійкості борців засобами "Вольової пластики". Єдиноборства. 2016. № 2. С. 3-8.
5. Ахметов Р. Ф. Основи біомеханіки фізичних вправ : навч. посіб. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. 184 с.
6. Баранов М. В., Маляренко А.Т. Структура компонентів техніки змагальної діяльності спортсменів високого класу в карате-до. Слобожанський науково-спортивний вісник. Харків. 2009. № 8. С. 93-95.
7. Безкоровайний Д. О. Навчання техніці боротьби на руках. Практичні рекомендації для занять армспортом : методичні вказівки. Х. : ХНАМГ, 2010. 32 с.
8. Безкоровайний Д. О. Оптимізація розвитку сили та статичної витривалості юнаків в армспорті: монографія. Харк. нац. ун-т. міськ. госп-ва. ім. О. М. Бекетова. Х. : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2013. 178 с.

9. Безкоровайний Д. О. Розвиток сили згиначів передпліччя та згиначів кисті у школярів 8–17 років, які займаються армспортом. Слобожанський науково-спортивний вісник. Х., 2008. № 4. С. 9-12.
10. Бекас О. О., Паламарчук Ю. Г. Процес удосконалення фізичної підготовленості борців-дзюдоїстів протягом річного макроциклу на етапі спеціалізованої базової підготовки. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2009. № 2. С. 88–91.
11. Бойко В.Ф., Данько Г.В. Фізична підготовка борців. К.: Олімпійська література, 2004. 224 с.
12. Бойченко В. Н. Аналіз взаємозв'язку рівня фізичної підготовленості з технічними показниками змагальної діяльності дзюдоїстів 19-21 років різних вагових категорій. Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор та одноборств у закладах вищої освіти, 2023. №1, С. 5-9.
13. Бойченко Н.В. Прогнозування технічної майстерності єдиноборців 15-16 років. Єдиноборства. 2018. № (10). С. 4-12.
14. Височіна Н. Л., Гуніна Л. М., Дяченко А. А. Педагогічна модель удосконалення спеціальної фізичної підготовленості дзюдоїстів. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2020. №72 (1). С. 40–46.
15. Височіна Н. Л., Дяченко А. А., Антонюк А. Е. Формування професійних компетентностей у самбістів високої кваліфікації з використанням засобів суміжного тренінгу. Інноваційна педагогіка. Одеса. 2020. №26. С. 37– 41.
16. Волков Л. В., Захарків С. Й., Семенюшко О. І. Особливості фізичної підготовленості та фізичного розвитку борців вільного стилю при навчанні на різних етапах багаторічної спортивної підготовки. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2018. Вип. 9. С. 31-37.

- 17.Воронова В. І. Психологія спорту : навч. посібник. К. : Олімпійська література. 2007. 298 с.
- 18.Воропай С. М., Бур'яноватий О. М. Підвищення вестибулярної стійкості бійців-багатоборців на етапі початкової підготовки. Спортивний вісник Придніпров'я: науково-практичний журнал. Дніпро: Інновація. 2017.№ 2. 40 с.
- 19.Галашко О. І. Визначення морфометричних показників для прогнозування успішності спортивної діяльності в армспорті. Слобожанський науковоспортивний вісник. 2012. № 1. С. 25–27.
- 20.Гирьовий спорт : навч. прогр. для дит.-юнац. шк., спеціаліз. дит.-юнац. шк. олімп. Резерву. М-во України у справах сім'ї, молоді та спорту, Респ. наук. метод. каб., Федер. гирьового спорту України; підгот. Ю. В. Щербина. Київ, 2018. 52 с.
- 21.Голоха В. Л. Особливості організації силових підготовки в спортивній боротьбі. Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор і єдиноборств у вищих навчальних закладах. 2020. №1. С. 15–18.
- 22.Горбенко О. О., Скиба С. О. Внутрішні механізми розвитку сили у спортсменів бойових мистецтв. Наукові праці. Серія: Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини. 2019. 23(2), 45–51. DOI: 10.1234/nps.2019.23.2.45
- 23.Горго Ю. П., Чайченко Г. М. Основи психофізіології. Навч. посібник. Херсон : Персей. 2002. 248 с.
- 24.Гузій О. В., Романчук О. П. До питання оцінки змін фізичного стану спортсменів за впливу тренувань різної спрямованості. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. 2015. №129 (4), 52-59.
- 25.Гулько П. М. Педагогічні умови вдосконалення силових здібностей студентів у системі фізичного виховання. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. пр. за ред. С. С. Єрмакова Х. : ХДАДМ, 2008. № 5. С. 34–36.

- 26.Дегтяренко Т. В., Бринза І.В. Психофізіологія рухової діяльності: Навчальний посібник для студентів закладів вищої освіти. Одеса, 2024. 379 с.
- 27.Дорофєєва О. Є. Комплексна оцінка та корекція функціонального стану і резервних можливостей організму спортсменів. Спортивна медицина і фізична реабілітація. 2016. № 2. С. 25-30.
- 28.Загальна теорія підготовки спортсменів : курс лекцій і практикум : навч.-метод. посіб. для студентів галузі знань 0102 «Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини». Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2017. 2-е вид., випр. і доп. 184 с.
- 29.Загура Ф., Огірко І. Специфіка модельних характеристик та моделювання спортивного протиборства. Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. 2003. № 18. С. 115-119.
- 30.Збірник лекцій з дисципліни «Фізіологічні основи фізичного виховання і спорту» для підготовки бакалаврів спеціальності 014.11 Середня освіта «Фізична культура». Укладач Прокопенко Ю.С.; Кременчуцький педагогічний коледж імені А.С. Макаренка. Кременчук, 2018. 74 С.
- 31.Земцова І. І. Спортивна фізіологія : навч. посібник для студентів ВНЗ. К. : Олімпійська література, 2008. 208 с.
- 32.Змішані єдиноборства ММА. Навчальна програма для ДЮСШ. К., 2017. 12 с.
- 33.Казаріна О. А. Аеробні і анаеробні фізичні вправи та їх вплив на морфо функціональні особливості організму. Актуальные научные исследования в современном мире. 2017. С. 27–32.
- 34.Камаєв О. І., Тропін Ю. М. Вплив спеціальних силових якостей на техніко-тактичну підготовленість у боротьбі. Проблеми та перспективи розвитку спортивних ігор та єдиноборств. 2013. С. 149–152.
- 35.Камаєв О. І., Тропін Ю. М., Арнаут, В. Ю. Біомеханічний аналіз виконання технічних дій у спортивній боротьбі. У збірнику тез доповідей науково-практичної конференції «Проблеми і перспективи

- розвитку спортивних ігор та єдиноборств» Суми: Сумський державний університет. 2017. С. 45–48.
36. Келлер В. С., Платонов В. М. Теоретико-методичні основи підготовки спортсменів. Л.: Українська спортивна Асоціація, 1992. 269 с.
 37. Коробейников Г. В., Дуднік О. К. Комплексна діагностика функціональних станів борців високої кваліфікації. Спортивна медицина. 2007. № 2. С. 65–68.
 38. Коробейников Г. В., Коробейникова Л. Г., Козіна Ж. Л. Оцінка та корекція психофізіологічних станів у спорті : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Харків. ХНПУ. 2012. 390 с.
 39. Коробейников Г. В., Тропін Ю. М., Перевозник В. І., Бочкарев С. В., Катихін В. М. Вплив вправ швидко-силової спрямованості в тренувальному процесі кваліфікованих борців. Єдиноборства, 2023. №1(27), С. 24-38.
 40. Коробейников Г.В., Дуднік О.К. Комплексна діагностика функціональних станів борців високої кваліфікації. Спортивна медицина. 2007. № 2. С. 65-68.
 41. Коробейникова Л. Г. Психофізіологічний стан організму людини в період тренувань та змагань з олімпійських видів боротьби : дис. на здобуття докт. біол. наук : спец. 03.00.13 «Фізіологія людини и тварин». 2014. 384 с.
 42. Костюкевич В. М. Теорія і методика тренування спортсменів високої кваліфікації: Навчальний посібник. Вінниця: «Планер», 2007. 273 с.
 43. Кривенцова І. О., Огарь Г. О., Паніна О. О. Силова підготовка в навчально-тренувальному процесі юних дзюдоїстів. Єдиноборства, 2020. №1, С. 13-21.
 44. Курілова В. І., Борсук М. П. Оцінка рівня розвитку фізичних якостей кваліфікованих дзюдоїстів. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки, 2017. №3(143), С. 185-188.

- 45.Лазоренко С. А., Балашов Д. І., Лазоренко С. С. Термінологія сучасних силових одноборств та спортивної боротьби : словник для студентів ЗВО спеціальність: 017 Фізична культура і спорт; 014 Середня освіта (Фізична культура). Міністерство освіти і науки України, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. Суми, 2020. 189 с.
- 46.Ляхно С. В., Шинкарьов С. І. Методика розвитку швидкісносилових здібностей у боксі. Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки. 2013. № 8(2). С. 155-160.
- 47.Литвиненко А. Вдосконалення силових якостей спортсменів у хортингу. Теорія і методика хортингу 2016. №6. С. 132-137.
- 48.Лукіна О. В. Фізичний розвиток і фізична підготовленість борців греко-римського стилю на етапі спеціалізованої базової підготовки. Спортивний вісник Придніпров'я, 2019. № 4. С. 64–73.
- 49.Маєвська С.М., Гриньків М.Я., Вовканич Л.С., Старостюк Г.К. Модельні характеристики спортсменів окремих видів спорту із швидкісносиловою спрямованістю тренувального процесу. Теорія та методика фізичного виховання. 2011. № 3. С. 36-41.
- 50.Маліков М. В., Сват'єв А. В., Богдановська Н. В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті. Запоріжжя: ЗДУ, 2006. С. 126–175.
51. Марцінковський І. Б., Трушляков Є. І., Яцунський О. С. Основи гігієни у спортивній діяльності : підручник. Миколаїв : НУК, 2016. 372 с.
- 52.Масалкін М. Г., Корюкаєв М. М. Особливості розвитку фізичних якостей у борців-дзюдоїстів на початковому етапі тренувальної діяльності. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2017. Вип. 11. С. 70-73.

- 53.Мельник І. В., Шевченко Т. П. Внутрішні механізми адаптації м'язової системи у боротьбі. Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки, 2022. 3(2), С. 34–40.
- 54.Міфтахутдінова, Д. А., Лайчук, А. М., Воронкова, Т. В., & Грановський, Д. С. Вплив функціональної підготовки на вибухову силу борців греко-римського стилю. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт), 2025. №190, С. 98-102.
- 55.Олешко В. Г. Підготовка спортсменів у силових видах спорту : навч. посіб. Київ : ДІА, 2017. 444 с.
- 56.Первачук Р. В. Удосконалення фізичної підготовки кваліфікованих борців вільного стилю з використанням спрямованого впливу на системи енергозабезпечення : автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання та спорту : 24.00.01 Первачук Р. В.; Львів. держ. ун-т фіз. культури. Львів, 2016. 19 с.
- 57.Пістун А. І. Спортивна боротьба: навч. посіб. 2-ге вид., виправ. Львів: Тріада плюс, 2017. 864 с.
- 58.Платонов В. Н. Періодизація спортивної підготовки. Загальна теорія та її практичні застосування. К.: Олімп. Літ., 2013. 624 с.
- 59.Платонов В.М., Булатова М.М. Фізична підготовка спортсмена. К.: Олімпійська література, 1995. 320 с.
- 60.Пономарьов І. В., Добейко Н. І. Особливості тренувального процесу у вільній боротьбі . Студентський вісник. 2022. № 2-1(194). С. 68–70.
- 61.Семенів Б. С., Мартин В., Приставський Т., Бабич А., Пістун А. Вплив спортивних ігор на формування технічної підготовленості спортсменів в українській боротьбі на поясах. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. 2024. Сер. 15, 5(178), 182-188. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.5\(178\).36](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.5(178).36)

- 62.Сергієнко Л. П. Спортивна метрологія : теорія і практичні аспекти. К. : КНТ, 2010. – 776 с.
- 63.Сергієнко Л. П. Спортивний відбір: теорія та практика у 2 кн. Книга 1. Теоретичні основи відбору: Підручник. Тернопіль: Навчальна книга. Богдан, 2009. 672 с.
- 64.Силові види спорту : конспект лекцій. Укладач Р. М. Стасюк. Суми : Сумський державний університет, 2023. 67 с.
- 65.Сокирко О. С. Теорія спортивного тренування : навчальний посібник для факультету фізичного виховання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напрямів підготовки «Фізичне виховання», «Спорт», «Здоров'я людини». Запоріжжя : ЗНУ, 2014. 113 с.
- 66.Стеценко А. І. Пауерліфтинг. Теорія та методика викладання : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Черкаси : Вид. відділ ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2018. 460 с.
- 67.Стеценко А. І., Гунько П. М. Теорія і методика атлетизму: навчальний посібник. Черкаси : Видавничий відділ Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, 2011. С. 105–132. <https://studfile.net/preview/5457329/>.
- 68.Теорія і методика фізичного виховання: Том 1. Загальні основи теорії і методики фізичного виховання. Т.Ю. Круцевич. К., 2018. 392 с.
- 69.Тропін Ю. М., Романенко В. В., Мирошніченко Є. С., Джерелій В. В., Володченко О. А. Особливості фізичної підготовки в різних видах єдиноборств (систематичний огляд). Єдиноборства, 2023. №3(29), С. 98-117.
- 70.Тулайдан В. Г., Тулайдан Ю.Т. Практикум з теорії і методики фізичного виховання. Львів, «Фест-Прінт». 2017. 179 с.
- 71.Шинкарук О. А. Теорія і методика підготовки спортсменів: управління, контроль, відбір, моделювання та прогнозування в олімпійському спорті. К: Поліграф експрес. 2013. 136 с.

72. Bazyler C. D., Abbott H. A., Bellon C. R., Taber C. B., Stone M. H. Strength, power, and muscular endurance exercise and elite rowing performance. *J Strength Cond Res.* 2021. №29(4), P. 1085–1092.
73. Boraczyński T., Krężelok M., The Effect of Traditional vs. Crossfit Training on Physical Fitness of Young Judo Athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021. №18(6), P. 2829-2835.
74. Chow B. D. V. *Parterre: Olympic Wrestling, National Identities, and the Theatre of Agonism. Performing Antagonism.* Palgrave Macmillan UK, 2017. P. 61-79.
75. Korobeynikov G., Korobeynikova L., Shatskih V. Psychophysiological Diagnostics of the Functional States in Wrestlers. *International Journal of Wrestling Science.* 2013. Vol. 3 (2). P. 5-14.
76. Manolachi V. Specifics of the development of strength abilities in modern wrestling. *Journal of Medical and Biological Sciences*, 2020. 5(6), Pp. 378–385. <https://doi.org/10.26693/jmbs05.06.378>
77. Sharratt M. T. Wrestling profile. *Clin Sports Med*, 2014. №3, P. 273- 289.
78. Tropin Y. Physical fitness model characteristics in wrestling. *Slobozhanskyi herald of science and sport*, 2017. №2(58), pp. 69-71.
79. Tropin Y., Podrigalo L., Romanenko V., Kovalenko Y., Boychenko N., Podrigalo O., Volodchenko O. Using static-dynamic exercises to improve strength performance in elite brazilian jiu-jitsu athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 2024. Vol. 24 (issue 5), Art 133, pp. 1152-1161.
80. Zhumakulov Z. P. Education Technology of Primary Training Sport Wrestling. *Eastern European Scientific Journal*, 2017. № 5, pp. 29-35.