

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

Кафедра фізичного виховання, спорту і здоров'я

СВАРИЧЕВСЬКИЙ АНДРІЙ
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ
ПОКАЗНИКІВ БОРЦІВ РІЗНОГО РІВНЯ МАЙСТЕРНОСТІ

Кваліфікаційна робота

Спеціальність 017 Фізична культура і спорт

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

Науковий керівник:

В. о. завідувача кафедри
фізичного виховання,
спорту і здоров'я
канд. наук з фізичного
виховання та спорту, доцент
Галашко О. І

Львів – 2025

ЗМІСТ

ЗМІСТ	2
СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	3
ВСТУП.	4
РОЗДІЛ 1. ЗНАЧЕННЯ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ УСПІХУ У БОРЦІВ ВІЛЬНОГО СТИЛЯ (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	7
1.1. Аналіз змагальної успішності спортсменів вільної боротьби	7
1.2. Дослідження морфо функціонального стану спортсменів вільної боротьби як чинника успішності	13
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	28
2.1. Методи дослідження	28
2.1.1. Загальнонаукові методи	28
2.1.2. Аналіз літературних джерел	29
2.1.3. Метод педагогічних спостережень	29
2.1.4. Антропометричний метод	30
2.1.5. Біоімпедансний метод	31
2.1.6. Метод індексів	31
2.1.7. Методи математичної статистики	33
2.2. Організація і проведення дослідження	34
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ МОРФО ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ БОРЦІВ ВІЛЬНОЇ БОРотьБИ РІЗНОГО РІВНЯ МАЙСТЕРНОСТІ	36
ВИСНОВКИ	51
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	55
ДОДАТКИ	63

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ДТ	Довжина тіла
ЗФП	Загальна фізична підготовка
ІВ	Індекс Вервека
ІЕ	Індекс Ерисмана
ІЛ	Індекс Ліві
ІМТ	Індекс маси тіла
ІП	Індекс Пінъє
КД	Кистьова динамометрія
МТ	Маса тіла
ОГК	Окружність грудної клітини
ПТ	Поверхня тіла за Ісаксоном
СІ	Силовий індекс
СФП	Спеціальна фізична підготовка
СМЈ	Тест стрибків проти руху
SWFT	Тест на специфічну підготовку до боротьби
SWPT	Тест на специфічну результативність у боротьбі

ВСТУП

Актуальність. Боротьба – це індивідуальний вид спорту, який передбачає анаеробну потужність в результаті високого навантаження на метаболічні системи, де швидка енергія забезпечує короткий рух з вибуховою силою та максимальною силою [2, 5, 14, 38]. У сучасній боротьбі досягнення високих результатів міжнародного рівня потребує найвищого рівня підготованості у поєднанні із таланом. Здатність борця досягти максимального змагального результату визначається комплексом чинників, серед яких виділяються антропометрична та фізична, психічна та соціально-психологічна підготовка [2, 15, 23].

Вільна боротьба – яскравий, динамічний та видовищний вид спортивних змагань у програмі Олімпійських ігор [12, 14, 43]. Вид спорту, в якому переможний результат залежить від фізичних якостей спортсмена та його підготовки до активної фізичної, функціональної та змагальної діяльності. Сучасна боротьба характеризується дуже високими та комплексними вимогами до аспектів спортивної підготовки, що дозволяє прогнозувати вибір відповідних, виправданих та адекватних засобів і методів тренувань [2, 10, 33, 34, 42].

Вільна боротьба є потужним засобом навчання навичкам самооборони та всебічного розвитку найважливіших фізичних якостей: сили, швидкості, спритності, координації, швидкості реакції. З психологічної точки зору, вільна боротьба сприяє впевненості людини в собі, розвитку вимогливості, терпіння, сміливості, ініціативності, уважності та нестандартного мислення [12, 18, 20, 28]. Основні напрямки досліджень у боротьбі пов'язані з оптимізацією технічної, фізичної, психологічної підготовки спортсменів, ранньої спеціалізації, змагальної діяльності та багатьох інших питань [6, 7, 9, 13, 14].

Дослідження з вивчення фізичної підготовки в боротьбі можуть дати цінні поради для оптимізації підготовки [15, 17, 20]. Однак визначається явна недостатність наукових публікацій, спрямованих на дослідження морфо

функціональних особливостей борців вільної боротьби із різним рівнем спортивної майстерності із врахуванням чинників успішності, визначених на підставі специфіки виду спорту. Саме це і обумовило обрання напрямку дослідження.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційну роботу виконано відповідно до кафедральної теми НДР. Тема 2.6 «Науково-методичний супровід тренувальної та змагальної діяльності кваліфікованих спортсменів у єдиноборствах та силових видах спорту».

Мета – здійснити порівняльний аналіз морфофункціональних показників борців різного рівня майстерності.

Завдання дослідження:

1. На підставі аналітичного огляду літератури оцінити значення морфо функціональних показників для досягнення успіху у борців вільного стилю.
2. Дослідити та здійснити порівняльний аналіз морфо функціональні показники та індекси на їх основі як чинники успішності борців різного рівня майстерності.
3. Розробити рекомендації щодо застосування морфо функціональних показників для оптимізації підготовки борців вільного стилю.

Об'єкт дослідження: морфо функціональний стан борців вільного стилю.

Предмет дослідження: показники та індекси, що характеризують стан спортсменів вільної боротьби.

Методи дослідження:

1. Загальнонаукові методи (аналіз, порівняння, узагальнення тощо).
2. Аналіз науково-методичної літератури та джерел науково метричних баз та електронних бібліотек.
3. Педагогічний експеримент.
4. Біоімпедансний метод.
5. Антропометричний метод.

6. Метод індексів.
7. Методи математичної статистики із застосуванням прикладних програм.

Наукова новизна результатів дослідження полягає у отриманні нових відомостей щодо сили стиснення у різних режимах роботи та особливостей соматотипу спортсменів вільної боротьби, доповненні та розширенні наявних відомостей щодо морфо функціональних показників борців різного рівня майстерності як чинників успішності, ствердженні важливості антропометричних показників як підґрунтя для оцінки рівня підготованості борців вільного стилю.

Практичне значення: застосування запропонованих методик дозволяє оптимізувати моніторинг стану борців, отримувати оперативну інформацію щодо динаміки стану спортсменів, розроблені рекомендації надають можливість покращити якість підготовки спортсменів вільної боротьби.

Апробація роботи. Результати дослідження були представлені та обговорювались на наукових семінарах та конференції кафедри фізичного виховання, спорту і здоров'я Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Публікації. Отримані результати надруковані у збірнику конференції кафедри фізичного виховання, спорту і здоров'я Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Структура роботи. Робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку літературних джерел, додатків. Матеріал викладений на 63 сторінках тексту, проілюстровано 3 таблицями та 3 рисунками. Бібліографія включає 56 найменувань літературних джерел.

РОЗДІЛ 1

ЗНАЧЕННЯ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ УСПІХУ У БОРЦІВ ВІЛЬНОГО СТИЛЯ (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Аналіз змагальної успішності спортсменів вільної боротьби

Єдиноборства відносяться до видів спорту, що традиційно мають високу популярність та розповсюдженість серед широких шарів населення. В роботі [33] аналізувалися тенденції популярності олімпійських бойових мистецтв в Україні за останні роки. Для визначення популярності видів спорту в Україні та світі використовувалася база даних веб-додатку Google Trends (trends.google.com). Термін аналізу склав 5 років: з лютого 2018 року по лютий 2023 року. Розглядалися лише певні види бойових мистецтв, спортсмени яких були представлені на XXXII літніх Олімпійських іграх, що відбулися в Токіо у 2021 році. До списку увійшли такі види спорту: боротьба (вільна, жіноча, греко-римська), бокс, дзюдо, карате та фехтування. Результати показують, що рівень популярності бойових мистецтв в Україні коливався протягом останніх 5 років. Найпопулярнішими бойовими мистецтвами в Україні є карате та боротьба, тоді як фехтування та дзюдо менш популярні. Також видно, що пандемія Covid-19 вплинула на рівень популярності бойових мистецтв в Україні, знизивши їхню популярність у березні-червні 2020 року, а запровадження воєнного стану в Україні також мало значний негативний вплив.

Вільна боротьба є одним із найдавніших і найпопулярніших видів єдиноборств, що входить до програми Олімпійських ігор та інших престижних міжнародних змагань [10, 11]. Цей вид спорту вимагає від атлетів високої фізичної підготовленості, відмінної координації, витривалості, сили та швидкості реакції. Аналіз змагальної діяльності чоловіків і жінок у вільній боротьбі дозволяє визначити ключові особливості ведення сутичок, оцінити

ефективність техніко-тактичних дій, а також розробити більш точні та дієві програми підготовки спортсменів. Дослідження таких аспектів є важливим для тренерів, які прагнуть підвищити результативність своїх вихованців, а також для спортивних аналітиків, які займаються вивченням тенденцій розвитку вільної боротьби, як виду спорту.

Прогноз успішності у вільній боротьбі нерозривно пов'язаний із змагальними показниками. Тому дослідження особливостей змагальної діяльності займають важливий кластер у спортивній науці. Таке положення зберігає актуальність і у вільній боротьбі, що стверджується низкою відповідних публікацій.

Метою роботи [34] був аналіз результатів виступів переможців Чемпіонату світу з вільної боротьби серед спортсменів до 23 років та встановлення їх значущості. Були проаналізовані всі виступи спортсменів після виступу на Чемпіонаті світу з вільної боротьби серед спортсменів до 23 років. Була проаналізована спортивна кар'єра всіх борців, які перемогли на змаганнях у 2017, 2018 та 2019 роках. Загальна кількість переможців склала 28 спортсменів. З метою визначення подальших досягнень спортивного результату були проаналізовані виступи на континентальних, світових чемпіонатах та Олімпійських іграх. Розглянуті характеристики були окремо проаналізовані для вагових груп: легка вагова група (вагові категорії до 69 кг), середня вагова група (вагові категорії від 70 до 89 кг) та важка вагова група (понад 90 кг). З'ясовано, що серед усіх переможців є представники лише трьох континентів: Азії (32,1%), Європи (53,6%) та Північної Америки (14,3%). Більше половини спортсменів легкої вагової групи (66,7%) неодноразово брали участь у змаганнях серед представників U23. Всі переможці брали участь у континентальних змаганнях і серед них 88,9% досягли успіху (посіли призові місця). Також досить високий рівень участі у чемпіонатах світу серед дорослих – 88,9%, але лише 33,3% досягли успіху в цих змаганнях. Лише один представник (11,1%) легкої вагової групи брав участь в Олімпійських іграх і не посів призового місця. Аналіз борців середньої ваги показав, що більшість

спортсменів (72,7%) змагалися у змаганнях U23 і всі борці досягли успіху. Водночас, більше половини (63,6%) брали участь у континентальних чемпіонатах і 45,5% досягли успіху. Менше половини спортсменів (45,5%) взяли участь у чемпіонатах світу, але всі вони посіли призові місця. Лише один борець середньої вагової групи взяв участь в Олімпійських іграх (9,1%), але він не зміг посісти призове місце. Представники важкої вагової групи продовжують виступати у змаганнях усіх рівнів. Так, 62,5% борців взяли участь у змаганнях U23, а 50,0% усіх спортсменів посіли призові місця. Така ж кількість представників мала досягнення на континентальних чемпіонатах. На той час результати досягнень на чемпіонатах світу були вищими, тому 75,0% спортсменів взяли участь у цих змаганнях, а понад 80,0% учасників посіли призові місця. Загалом, аналіз показав, що змагання серед спортсменів віком до 23 років мають певний вплив на подальшу кар'єру спортсменів. Більше половини спортсменів взяли участь у змаганнях U23, континентальних чемпіонатах та чемпіонатах світу. Більшість спортсменів успішно виступили на змаганнях до 23 років (89,4%) та континентальних змаганнях (80,9%), тоді як кількість спортсменів, які змогли посісти медальні місця на чемпіонатах світу, була меншою та становила 68,3%. Четверо спортсменів (14,3%) взяли участь в Олімпійських іграх, і двоє з них (7,1%) посіли призові місця. Загалом, аналіз показав, що змагання серед спортсменів віком до 23 років мають певний вплив на подальшу кар'єру спортсменів, враховуючи особливості тесту на спеціальну фізичну підготовку з боротьби.

У вільній боротьбі вплив регуляторних перерв та мікропауз на зусилля під час бою вивчено дуже мало. Метою дослідження [27] було визначення часової структури поєдинків у чоловічій вільній боротьбі у вагових категоріях 65, 86 та 125 кг. Участь взяли всі борці з категорій ($n = 115$), які змагалися на чемпіонаті світу з боротьби серед дорослих 2019 року (Нур-Султан, Казахстан). Використовуючи методологію спостереження, було проаналізовано 127 поєдинків. Результати показали, що більшість поєдинків завершуються в останню хвилину (73,5% у ваговій категорії 65 кг, 74,5% у

ваговій категорії 86 кг та 80,6% у ваговій категорії 125 кг). При порівнянні трьох вагових категорій виявлено відмінності у 18 змінних у часових та послідовних параметрах поєдинку. Порівнюючи ці параметри з різною тривалістю поєдинку, автори виявили, що відмінності існують у 17 змінних у ваговій категорії 65 кг, 20 змінних у ваговій категорії 86 кг та 10 змінних у ваговій категорії 125 кг. Результати визначають часову структуру поєдинків чоловічої вільної боротьби у трьох категоріях, і тому можна буде підготувати адекватні тренування для цих спортсменів. Зроблено висновок, що у трьох вагових категоріях борці довше борються стоячи, ніж у положенні лежачи. Між трьома категоріями існують чіткі відмінності. У ваговій категорії 125 кг часові та послідовні параметри є більш стабільними протягом різних хвилин поєдинку, а у вагових категоріях 65 та 86 кг спостерігається нестабільність. У трьох вагових категоріях регуляторна перерва модулює тривалість пауз та дії, що виконуються борцями в різні хвилини поєдинку.

Близькі результати отримані у дослідженні [54]. Метою цього дослідження було визначення співвідношень зусиль та пауз у вільній боротьбі. Аналізувалися 297 поєдинків з Чемпіонату світу з вільної боротьби 2018 рок залежно від вагових категорій. Для аналізу часу та руху використовувалося програмне забезпечення Kinovea. Співвідношення зусилля : пауза було визначено як 2,4:1. Кількість робочих періодів за поєдинок становила 8. Більшу частину часу поєдинку проводили в положенні стоячи під час підготовчої фази. Борці важкої ваги проводили статистично значно менше часу в положенні стоячи під час виконання вправ порівняно з легкими та середніми вагами. Співвідношення зусиль та пауз для легких, середніх та важких ваг було визначено як 2,2:1, 2,4:1 та 2,5:1 відповідно. Отримані результати можуть бути використані для удосконалення фізичних навантажень під час тренувань.

Основною метою дослідження [31] був розрахунок даних, які відбивають параметри та техніко-тактичні коефіцієнти змагальної успішності. У якості бази даних для аналізу застосовано відомості щодо 226 матчів Чемпіонату Європи з боротьби серед чоловіків до 17 років, у греко-римській боротьбі

взяли участь 191 матч з 31 країни, а у вільній боротьбі – 206 матчів з 29 країн серед чоловіків (лише вільний стиль). Дані дослідження показують, що як греко-римська, так і вільна боротьба досягли прогресу у підвищенні якості спорту. Це виражається у збільшенні ритму, ефективності, суперництва поєдинків, що проводяться для кожної вагової категорії. Для досягнення показників сучасного високого рівня тренери та борці збільшують свою загальну роботу, особливо спеціальну підготовку. Щодо конкретних показників, тренерам та спеціалістам необхідно посилювати свою роботу протягом року. Провідне значення для досягнення успіху у боротьбі мають хвати, що здійснюються за різних умов, та із дотриманням підвищеної нервово-м'язової напруги.

Метою дослідження [12] був аналіз змагальної діяльності висококваліфікованих спортсменок з вільної боротьби на основі відеозаписів Чемпіонату світу 2022 року. Загалом було проаналізовано 50 поєдинків спортсменок. Встановлено, що проблема вивчення змагальної діяльності в сучасній спортивній боротьбі є однією з найбільш актуальних. На основі аналізу змагальних результатів борців високої кваліфікації було обрано 11 основних техніко-тактичних дій, які найчастіше використовуються: перекиди (12,3 %), захоплення рук та голови (5,0 %), схрещені захоплення гомілок (5,6 %), кидки за пояс назад (1,7 %), зворотні сальто та кидки за пояс (1,7 %), контратаки з підлоги (8,3 %), перекидання з партеру (27,9 %), кидки назад (3,9 %), нокдауни (16,2 %), віджимання за килимом (10,1 %), контратаки в стійкі (7,3 %). Встановлено, що борці високої кваліфікації мають: середню ефективність атаки в стійкі (56 %) та партері (58 %); вищу за середню ефективність захисту в стійкі (79 %) та партері (77 %); результативність у стійкі краща (3,81 балу), ніж у партері (2,39 балу); середній бал у стійкі (3,80 балу) вищий, ніж у партері (2,17 балу); інтервал атаки (66 с) та інтервал успішної атаки (98 с); 44 % поєдинків завершилися передчасно. Визначено, що показники техніко-тактичної підготовленості висококваліфікованих борців вільного стилю нижчі у другому періоді, ніж у першому, крім ефективності

захисту в стійкі та партері, це пояснюється тим, що в більшості поєдинків один зі спортсменів отримував перевагу в першому періоді, а в другому періоді ця перевага зберігалася завдяки захисним діям. Отримані дані свідчать про важливість техніко-тактичної підготовки спортсменок як фактору, що визначає успіх у різних видах спорту.

У статті [52] розглянуто особливості основних факторів, що впливають на високі спортивні досягнення у боротьбі. Визначено, що оптимальний вік для початку занять боротьбою слід диференціювати для різних вагових категорій. Встановлено, що це підвищує ефективність цілеспрямованого виховання фізичних якостей, необхідних для спортивних досягнень у боротьбі. Також доведено, що тренеру необхідно не лише знати специфічні характеристики руху під час виконання кидка, але й постійно акцентувати на них увагу при виборі спеціальних вправ. Тільки в цьому випадку можна вибрати засоби, які відповідають специфічним якостям спортсменів і будуть спрямовані на спортивні досягнення у боротьбі. Постійне та стабільне підвищення рівня тренувальних та змагальних навантажень є провідною тенденцією розвитку світового спорту. У зв'язку з цим існує нагальна потреба в ширшому та глибшому розвитку проблеми вдосконалення швидкісно-силової підготовки борців за допомогою комплексних педагогічних технологій із застосуванням сучасних засобів відновлення. Вирішення важливих теоретичних та прикладних завдань спортивного тренування значною мірою залежить від успішного розвитку цього сучасного наукового напрямку. Аналіз спеціальної літератури показує недостатній рівень розкриття цієї проблеми та обмеженість науково обґрунтованих методів розвитку рухових якостей спортсменів з вільної боротьби, які враховують різну кваліфікацію, тому вивчення цієї проблеми є актуальним.

Таким чином, наявні публікації стверджують важливість дослідження та аналізу змагальної успішності спортсменів вільної боротьби як підґрунтя для оптимізації їх підготовки. Критерії оцінки, що використовуються для цього передбачають аналіз тактико-технічних показників борців, які, у свою чергу,

залежать від особливостей та якості підготовки. Враховуючи, те, що провідне місце в підготовці займає вплив на фізичний та функціональний стан, саме морфофункціональні показники повинні бути визнані інформативними критеріями оцінки якості підготовки. Аналіз публікацій, присвячених їх дослідженню, і склав завдання наступного етапу роботи.

1.2. Дослідження морфо функціонального стану спортсменів вільної боротьби як чинника успішності

У якості основних напрямків досліджень у боротьбі виділяють вивчення та аналіз технічної, фізичної, психологічної підготовки спортсменів, визначення ранньої спеціалізації, аналіз особливостей змагальної діяльності тощо [15]. Сучасна ситуація потребує вивчення функціонального стану борців різної підготованості, порівняння особливостей початківців та кваліфікованих спортсменів.

Метою дослідження [19] було визначення особливостей розвитку здатності керувати рухами у юних борців греко-римського та вільного стилю. Встановлено, що основні результати оцінки коротких та довгих відрізків борців греко-римського та вільного стилю не мали суттєвих відмінностей. Різниця між даними однакових характеристик спортсменів двох видів боротьби невелика, недостовірна та становить 0,05 та 0,04 секунди відповідно. Не виявлено суттєвих відмінностей між борцями греко-римського та вільного стилю за даними контролю м'язів зап'ястя та тулуба. В обох видах боротьби юні спортсмени точніше контролюють м'язові рухи зап'ястя, ніж тулуба. Це найбільш помітно за результатами обстеження борців греко-римського стилю. Не було виявлено суттєвих відмінностей між короткими та довгими відрізками часу, а також показниками контролю м'язів зап'ястя та тулуба у юних борців греко-римського та вільного стилю. При порівнянні зі школярами того ж віку, які не займаються спортом, доведено, що юні борці точніше контролюють

короткі та довгі періоди, а також силу м'язів зап'ястя, за винятком борців вільного стилю.

Застосування тестів є важливим компонентом контролю функціонального стану спортсменів-борців. Незважаючи на велику кількість існуючих тестів та проб, при обранні їх основною вимогою повинно бути відповідність специфіці виду єдиноборств. В дослідженні [18] вивчали взаємозв'язок між параметрами кондиційної підготовки та специфічною фізичною підготовкою борців вільного стилю. Спритність, динамічна сила та силова витривалість оцінювалися за допомогою спеціальних тестів, таких як стрибок в довжину з місця, віджимання від підлоги, підйом ніг у висі на шведській стінці, підтягування та човниковий біг. Специфічну фізичну підготовку для боротьби оцінювали за допомогою гімнастичного містка стоячи з поверненням, борцівської каруселі, підйому ноги вперед, тоді як спеціальну витривалість оцінювали за допомогою суплексних кидків манекена. За допомогою однофакторного дисперсійного аналізу та множинної регресії з'ясували, що суплексні кидки манекена мали найбільший вплив на досягнення високих спортивних результатів. Ці результати свідчать про те, що саме специфічні тести фізичної підготовки, які імітують спортивні зусилля, є найнадійнішими заходами. Зроблено висновок, що завдяки спеціальним тестам фізичної підготовки підвищується ефективність контролю тренувань. Тести, що використовуються повинні імітувати рухи, що виконуються під час спортивного поєдинку.

Тести та функціональні проби виступають у якості інструменту оцінки ефективності підготовки борців. Дослідження [41] було присвячено аналізу динаміки показників стрибків проти руху (CMJ) протягом різних періодів сезону (на початку, в середині та в кінці сезону) та кореляцій між показниками CMJ та змінними самопочуття протягом сезонних періодів. Нейром'язова діяльність аналізувалася за протоколом CMJ, а змінні самопочуття контролювалися за допомогою анкети індексу Хупера. Протягом сезону не було виявлено суттєвих змін нейром'язової діяльності, що свідчить про

відсутність нейром'язової втоми. Не було виявлено зв'язків між показниками СМЖ та будь-якою окремою змінною самопочуття. У свою чергу, невеликий зв'язок спостерігався між щотижневим індексом Хупера та нервово-м'язовим статусом на початку сезону Використання суми всіх змінних благополуччя замість окремих змінних може бути кращим для відстеження можливих змін нервово-м'язового статусу у спортсменів-борців, особливо на початку сезону.

В роботі [36] досліджували рівень фізичної підготовленості студентів факультету фізичного виховання, які займаються вільною боротьбою. У якості основного інструменту застосовано спеціальні тести. Показники, отримані в тестових випробуваннях, показали, що фізичні якості випробовуваних формувалися поступово. Незначна перевага спостерігається в показниках формування швидкості та сили. Саме ці якості є пріоритетними для борців вільного стилю, що було підтверджено проведенням експериментальним дослідженням. Отримані результати використано для удосконалення засобів та методів тренування. За результатами експериментального дослідження було виявлено, що студенти покращили свої результати у всіх тестових вправах до кінця навчального року. Технічна підготовка борців вільного стилю зазнала таких самих змін. За результатами навчально-тренувального року середній бал випробовуваних збільшився у всіх техніко-тактичних діях, що свідчить про правильний підбір засобів та методів фізичного виховання.

У статті [22] розглядається психологічна підготовка спортсменів з вільної боротьби, яка, поряд з технічною, фізіологічною та тактичною підготовкою, є однією з найважливіших умов функціональної підготовки спортсмена до успішних змагань. Об'єктом такого тренування завжди є особистість спортсмена з її індивідуальними особливостями та типовими рисами. Автори аналізують значення психологічної підготовки спортсменів з вільної боротьби для розвитку сили, швидкості реакції, сили та витривалості та, як наслідок, перемоги в матчі. Вільна боротьба є потужним засобом навчання навичкам самооборони та всебічного розвитку найважливіших фізичних якостей: сили, швидкості, спритності, координації, швидкості

реакції. З психологічної точки зору, вільна боротьба сприяє впевненості людини в собі, розвитку вимогливості, терпіння, сміливості, ініціативності, уважності та нестандартного мислення. Як бачимо, фізичний та психічний аспекти особистості спортсмена нерозривно пов'язані, а психічний аспект сприяє розвитку та прояву фізичного аспекту, і є основою для його формування. Таке діалектичне розуміння взаємозв'язку цих двох процесів спрямовує тренерів на постійне вдосконалення психологічних функцій та якостей спортсменів бойових мистецтв. Успіх у спортивній діяльності борців пов'язаний зі своєчасним використанням різних засобів та методів тренувань, при цьому важливо враховувати особливості виховання та зміцнення специфічних психічних якостей спортсмена. Вплив педагогічних факторів, спрямованих на формування особистості з урахуванням типів темпераменту спортсменів, може сприяти підвищенню мотивації до тренувань. Спортивні фахівці вказують на значну залежність фізичних можливостей людини від властивостей типів вищої нервової діяльності, тому спортсмени, що належать до різних типів темпераменту, повинні йти до високих спортивних результатів різними шляхами. Проблема індивідуалізації тренувального процесу з урахуванням індивідуальних особливостей, психіки, також набуває практичного значення.

Доповнення аналізу абсолютних та відносних показників визначенням залежності між ними дозволяє суттєво підвищити його якість. Застосування статистичних методів (кореляційного, регресійного, факторного аналізу тощо) надає можливість визначити провідні чинники функціонального стану спортсменів, оцінити їх внесок у формування рівня підготовленості. Достатньо велика кількість авторів працює у цьому напрямку. У дослідженні [29] вивчали зв'язок між піковим споживанням кисню та порогом вентиляції 1 (VT1) та 2 (VT2) зі змінними спеціального тесту фізичної підготовки з боротьби. У дослідженні прийняли участь 13 борців (чоловіки: шість; жінки: сім) з олімпійської вільної боротьби. Для встановлення зв'язку між змінними використовували коефіцієнт кореляції Пірсона ($p < 0,05$). Виявлено позитивну

кореляцію між VT1 та кидками у наборі B ($r = 0,77$; $p = 0,002$; 95% ДІ = 0,37–0,93), загальною кількістю кидків ($r = 0,73$; $p = 0,004$; 95% ДІ = 0,30–0,91), відновленням частоти серцевих скорочень ($r = 0,58$; $p = 0,036$; 95% ДІ = 0,05–0,86) та тестовим індексом ($r = -0,60$; $p = 0,031$; 95% ДІ = -0,86–0,07); між VT2 та кидками у наборі B ($r = 0,57$; $p = 0,043$; 95% ДІ = 0,01–0,86); та між піковим споживанням кисню під час кидків у наборі B ($r = 0,77$; $p = 0,002$; 95% ДІ = 0,39–0,93), кидками у наборі C ($r = 0,64$; $p = 0,02$; 95% ДІ = 0,12–0,89) та загальною кількістю кидків ($r = 0,72$; $p = 0,006$; 95% ДІ = 0,28–0,91). Зроблено висновок, що пікове споживання кисню та пороги вентиляції корелюють зі специфічними змінними тесту на спеціальну фізичну підготовку з боротьби.

У статті [56] представлені результати дослідження взаємозв'язку між показниками змагальної діяльності та психофізіологічними показниками висококваліфікованих борців вільного стилю. Психофізіологічне тестування проводилося за допомогою комп'ютерної програми «Діагност». За допомогою кореляційного аналізу виявлено найбільш значущі психофізіологічні показники успішності спортивного результату у борців вільного стилю на етапі спортивного вдосконалення. Проаналізовано кореляцію показників змагальних результатів у поточному сезоні, якісних та кількісних показників техніко-тактичних дій з психофізіологічними параметрами борців на етапі вдосконалення спортивної майстерності. У процесі аналізу кореляційної матриці враховувалися кількість, спрямованість та ступінь близькості зв'язків. Кореляційний аналіз проводився з урахуванням та без урахування вагових категорій. Обґрунтовано важливість врахування психофізіологічних показників у тренувальному процесі борців. Виявлено відмінності та особливості структурної моделі психофізіологічних показників борців, що належать до різних вагових категорій. Проаналізовано особливості кореляції показників спортивної результативності з психофізіологічними параметрами у вибірках борців різних вагових категорій, що свідчить про необхідність врахування виявлених відмінностей у процесі підготовки борців на етапі вдосконалення спортивної майстерності.

Дослідження [30] мало на меті визначити, чи відіграє спортивна психічна енергія посередницьку роль між спортивною мужністю борців та ставленням до боротьби. У дослідженні розроблено оригінальну теоретичну модель, яка була перевірена за допомогою тесту Собеля. Вибірка складалася з 247 борців Ліг вільної та греко-римської боротьби, U-23, 1-ї ліги, 2-ї ліги та Зоряної ліги Федерації боротьби Туреччини 2021-2022 років. Учасників набирали методом випадкової вибірки. Дані збирали за допомогою анкети соціально-демографічних характеристик, Шкали ставлення Гуттмана до боротьби (GAS), Шкали спортивної мужності-31 (SCS-31) та Шкали спортивної психічної енергії (AMES). Спостерігалася позитивна кореляція між ставленням до боротьби та спортивною психічною енергією, між спортивною психічною енергією та спортивною мужністю, між ставленням до боротьби та спортивною мужністю. Більше того, спортивна психічна енергія відігравала повністю посередницьку роль між спортивною мужністю та ставленням до боротьби. Результати підтвердили розроблену теоретичну модель. Зроблено висновок щодо потреби інформування борців про взаємозв'язок між спортивною розумовою енергією, розумовою підготовкою та спортивною мужністю.

Дослідження [38] було присвячено визначенню відмінностей показників продуктивності, серцевих та метаболічних показниках, пов'язаних зі специфічною підготовкою до бою, у борців різного спортивного рівня. У роботі прийняв участь 61 активних та висококваліфікованих борців національного та міжнародного рівнів із Сербії, які виступали у греко-римській та вільній боротьбі, та були розподілені на три групи: борці національної збірної, борці першої ліги змагань та борці другої ліги змагань. Учасники пройшли два тести: тест на специфічну підготовку до боротьби (SWFT) та тест на специфічну результативність у боротьбі (SWPT). Міжгрупові відмінності визначалися за допомогою множинного дисперсійного аналізу (MANOVA). Значні відмінності були отримані між борцями різного спортивного рівня за обома тестами. На основі результатів

можна зробити висновок, що SWFT та SWPT забезпечують достатню чутливість в оцінці специфічної фізичної підготовки борців.

Дослідження [43] було присвячено оцінці ефективності експериментальної програми підготовки у вільній боротьбі. У контрольній групі тренувальні заняття проводилися відповідно до наявної навчальної програми з цього виду спорту. Тренувальний процес в експериментальній групі реалізовувався за рекомендаціями розробленого авторами комплексу з ЗФП та СФП. Рекомендовані вправи були включені в розминку тренувальних занять, досягнення яких сприяло розвитку фізичних якостей борців, підвищувало м'язовий тонус та мало тенденцію до збільшення засвоєної інформації в основній частині тренувальних занять. За результатами педагогічного експерименту, рівень фізичних якостей в експериментальній групі покращився в межах 28,9%. Порівняно з початком дослідження, показники тестів «Реакція» та «Відновлення» зросли, їх результат сягає 21%. Спеціальна витривалість юних борців експериментальної групи зросла на 17,9%. Результати показників гнучкості спортсменів, які брали участь у дослідженні, покращилися на цілих 13%. Відповідно, контрольна група мала невелику позитивну динаміку даних спеціальної витривалості, які збільшилися на 4%. Найкращі покращення були виявлені після тестування сили та реакції, які склали 6,8% та 7,8%. Покращення гнучкості спортсменів були меншими і склали 1,3%. Зроблено висновок щодо необхідності застосування спеціальних вправ, спрямованих на підвищення ЗФП та СФП у підготовці борців вільного стилю.

Дослідження з вивчення фізичної підготовки в боротьбі в контексті стилю бою, статі та вагової категорії можуть дати цінні поради для тренувальної роботи. Існує невелика кількість наукових публікацій, в яких було зроблено спробу визначити фізичну підготовленість висококваліфікованих борців жіночої та чоловічої статі. Дефіцит наукових досліджень, що враховують профіль фізичної підготовки, особливо помітний у жіночій боротьбі. Метою дослідження [26] було визначення фізичної

підготовленості борців вільного стилю жіночої та чоловічої статі різного рівня спортивної підготовки. За масою тіла учасники та учасниці були розділені на дві умовні групи: легку та важку. Тести включали оцінку фізичної підготовки з урахуванням: вибухової сили, силової витривалості, спритності, гнучкості та спеціальної витривалості. Встановлено, що рівень спортивної підготовки, вагова категорія та стать диференціюють фізичну підготовленість висококваліфікованих борців вільного стилю чоловічої та жіночої статі. Старші борці легких категорій характеризуються вищими значеннями спеціальної витривалості, ніж юніори з аналогічною масою тіла. При розділенні на дві вагові категорії, лише у випадку борців вільного стилю чоловіків старшої категорії, відмінності на користь змагань з легших вагових категорій були помітні у гнучкості. Порівнюючи фізичну підготовленість за статтю, чоловіки домінували у вибуховій силі, силовій витривалості, спритності та спеціальній витривалості, проте жінки домінували у гнучкості. Фізична підготовленість висококваліфікованих борців та борців різниться залежно від рівня спортивного розвитку, статі та вагової категорії. Тренувальні групи на різних етапах спортивного розвитку повинні створюватися відповідно до статі та вагової категорії. У руховій підготовці борців та борців усіх вагових категорій насамперед слід акцентувати увагу на провідних компонентах фізичної підготовленості, різних для конкретної статі. Отримані результати слід враховувати при виборі тренувальних заходів, спрямованих на конкретні компоненти фізичної підготовленості серед борців та борців.

Відомо, що інтенсивні тренування та змагання призводять до втоми та м'язового дисбалансу у борців, який спричиняє порушення постави. Визначення цих змін та пов'язаних з ними механізмів важливо для запобігання травмам опорно-рухового апарату та спортивним травмам серед борців. Дослідження [42] є всебічним оглядом літератури про зміни постави у борців вільного та греко-римського стилю, наведеної у базах PubMed/MEDLINE, EBSCO Web of Science, Science Direct, Cochrane Central Register of Controlled Clinical Trials, Google Scholar та Scopus. Результати показують, що оцінені

зміни кіфозу, лордозу, висунутого вперед плеча, висунутої вперед голови та плоскостопості були більш значними серед борців ніж у тих, хто не займався спортом. Однак кут кіфозу був вищим у борців вільного стилю, тоді як вищий кут лордозу спостерігався у борців греко-римського стилю. Більше того, вищий ступінь плоскостопості спостерігався у домінантній нозі досвідчених борців вільного стилю. Результати висунутого вперед плеча та висунутої вперед голови були суперечливими, і потребують проведення додаткових досліджень.

Дослідження [28] було спрямовано на визначення фізичних змін, що виникають в результаті технічних тренувань у підлітків-борців. Учасників було випадковим чином розділено на дві групи: експериментальна група (ЕГ, n=14) та контрольна група (КГ, n=14). ЕГ виконувала 12-тижневе технічне тренування, специфічне для вільної боротьби, тоді як КГ продовжувала свої регулярні тренування з боротьби. До та після 12-тижневого періоду тренувань проводилися вимірювання товщини шкірних складок та окружності тіла. Спостерігалися значні відмінності між тестами до та після останнього тестування в підлопаткових, біцепсових, трицепсових, грудних, черевних, надклубових, черевних, надклубових м'язах, що доводить суттєві переваги розробленої програми.

У дослідженні [20] вивчалися зміни інтенсивності фізичних навантажень під час поєдинку з вільної боротьби. Інтенсивність фізичних навантажень вимірювалася за допомогою частоти серцевих скорочень (ЧСС), концентрації лактату в крові ([BLa-]) та оцінки сприйнятого зусилля (ОСРЗ). ЧСС безперервно реєструвалася протягом поєдинку, і було отримано середнє значення ЧСС протягом кожного періоду. [BLa-] та ОСРЗ за 6-20-бальною шкалою сприйнятого зусилля Борга вимірювалися одразу після кожного періоду. Встановлено, що ЧСС під час поєдинку з вільної боротьби в цілому збільшилася, але спостерігалось постійне зниження ЧСС протягом першої половини другого та третього періодів. Це, ймовірно, було спричинено обережною стратегією, що передбачала зменшення агресивних дій. ЧСС

значно збільшилася від першого періоду ($81 \pm 6\%$ від максимальної ЧСС [ЧСС_{max}]) до другого періоду ($88 \pm 5\%$ ЧСС_{max}) та від другого до третього періодів ($92 \pm 5\%$ ЧСС_{max}). [BLa-] значно збільшився з першого періоду ($7,6 \pm 2,0$ ммоль/л) до другого періоду ($10,4 \pm 4,2$ ммоль/л), але не з другого по третій періоду ($11,5 \pm 3,1$ ммоль/л). RPE значно збільшився протягом трьох періодів (перший - 13 ± 1 ; другий - 15 ± 2 ; та третій - 17 ± 2 , $P < 0,05$). Наявні результати щодо змін інтенсивності фізичних вправ протягом кожного періоду та між періодами є корисними для прийняття стратегічних рішень під час змагань з боротьби та для планування щоденних тренувань.

Важливе місце серед досліджень стану спортсменів займає визначення особливостей психофізіологічного статусу, зокрема, швидкості реакції на різні подразники. У дослідженні [36] порівнювали час зорової та слухової реакції спортсменів, які займаються видами національної боротьби (ойл-боротьба, плейд-аба, змагальна боротьба аба, боротьба каракуджак, боротьба коротких шальварів) та сучасною боротьбою (вільна боротьба та греко-римська боротьба). Вимірювання часу зорової та слухової реакції проводилися за допомогою комп'ютерної системи (IRZ: cognitivefun.net). Виявлено, що середній час зорової реакції (найшвидший), зорової реакції (найповільніший) і зорової реакції (середній) борців, які цікавляться сучасною боротьбою, порівняно з борцями національної боротьби, а також значення часу слухової реакції (найповільнішої) і слухової реакції (середнього) між сучасними борцями та традиційними борцями виявилися значущими. на користь сучасних борців.

Вік виступає у якості провідного чинника, від якого залежить успішність спортсменів переважної більшості видів спорту. Для позначення вікових відмінностей між використовується так званий ефект відносного віку [35]. У такому контексті визначення впливу відносного віку на досягнення успіху спортсменами у змаганнях вищого рівня з сучасної боротьби виступає у якості важливої проблеми підготовки в спорті. У дослідницькій роботі було розглянуто дані спортсменів ($n = 682$), які посіли від 1 до 8 місць на

чемпіонатах світу 2017, 2018 та 2019 років та Олімпійських іграх 2016 року з греко-римської та вільної боротьби. Спортсмени були розділені на підкатегорії за датами народження; призерами; участю та досягнутими успіхами у змаганнях серед кадетів та юніорів. Встановлено, що у першій половині року народилося більше спортсменів, ніж у другій: 54,7% проти 45,3% відповідно. Розподіл медалістів за датою народження такий: виявилося, що 53,3% медалістів народилися у першому півріччі, тоді як 46,7% – у другому півріччі ($p>0,05$). Отримані дані свідчать про те, що вплив відносного віку не впливає на досягнення успіху у боротьбі та нівелюється на дорослому етапі. Однак аналіз показав, що найбільший вплив впливу відносного віку на спортсменів виявлено саме на кадетському рівні.

Важливим компонентом дослідження стану спортсменів є комплексний підхід, що полягає у поєднанні різних методик. У роботі [32] досліджували фізіологічні та продуктивні реакції на симульований турнір з вільної боротьби після типових технік схуднення, що використовуються борцями-аматорами. Дванадцять борців коледжів I дивізіону, віком ($19,33 \pm 1,16$ року) втратили 6% від загальної маси тіла протягом тижня перед симульованим дводенним турніром з вільної боротьби. Було проведено ряд тестів на початку дослідження, а також до та одразу після кожного окремого матчу турніру. Тестовий комплекс включав оцінку складу тіла, часу реакції/руху, потужності нижньої та верхньої частини тіла та ізокінетичної сили, а також аналізи венозної крові. Потужність нижньої та верхньої частин тіла та ізометрична сила верхньої частини тіла значно знижувалися по мірі прогресування турніру. Значне підвищення рівня тестостерону, кортизолу та лактату спостерігалось після кожного матчу. Однак спостерігалось значне зниження значень тестостерону в стані спокою в пізніших матчах. Рівень норадреналіну значно зростав після кожного матчу, тоді як рівень адреналіну значно зростав після кожного матчу, крім останнього матчу кожного дня. Осмоляльність плазми була постійно вищою за нормальні значення протягом усього часу, включаючи вихідний рівень, зі значним підвищенням, яке спостерігалось після кожного

матчу. Зроблено висновок, що турнірна боротьба посилює фізіологічне та продуктивне зниження втрати ваги, і її вплив є прогресивним протягом 2 днів змагань. Сукупний вплив цих стресів може зрештою відображатися на здатності борця підтримувати фізичну працездатність протягом усього турніру.

Біохімічне дослідження стану спортсменів дозволяє оцінити особливості метаболізму та отримати інформацію, важливу для визначення стану спортсмена, профілактики донозологічних станів, що виникають внаслідок нераціональної організації підготовки. У дослідженні [45] оцінювали біохімічні показники під час типових передсезонних тренувань у борців. Концентрації лактату перед тренуванням були нижчими у борців греко-римського стилю, ніж у борців вільного стилю. Фізичне навантаження призвело до значного збільшення концентрації лактату на 3,2 ммоль/л у борців греко-римського стилю та на 4,5 ммоль/л у борців вільного стилю. Було виявлено, що ці зміни корелюють зі спортивним досвідом спортсмена ($r = 0,71$, $P < 0,001$). Концентрація глюкози також була значно підвищена на 0,5 ммоль/л, що корелює зі зміною лактату ($r = 0,49$, $P = 0,003$). У дванадцяти учасників дослідження концентрація альбуміну в сечі становила 30 мг/л, а у тринадцяти – близько 17,7 ммоль/л. Відповідне співвідношення було виявлено патологічним у 4 випадках, особливо коли екскреція креатиніну та вміст жиру в організмі були низькими. Зроблено висновок, що тренування з боротьби пов'язані з мобілізацією як лактатної, так і алактатної анаеробних енергетичних систем. Регулярний комплексний моніторинг біохімічних маркерів є корисним для визначення ефективності підготовчої фази та довгострокової фізіологічної адаптації до змагальної фази або перетренованості спортсмена.

Ефективність виконання діяльності залежить від багатьох чинників, важливе місце серед яких займає якісне і достатнє відновлення. У свою чергу ефект відновлення може бути оцінений за динамікою лактату у біологічних рідинах, насамперед, у крові. У дослідженні [39] було визначено найефективніший тренувальний засіб для зниження рівня лактату з

використанням субаеробної функціональної зони у спортсменів олімпійської боротьби вільного стилю. У дослідженні взяли участь вісім олімпійських борців (вік: $20,1 \pm 2,74$ роки) з використанням чотирифазного перехресного дизайну дослідження, в якому спортсмен виконував активне відновлення, чергуючи кожен із тренувальних засобів (еліптичний тренажер, бігова доріжка, кривошипний ергометр та велотренажер); проби лактату брали через 5 хвилин після кожного поєдинку та через 15 хвилин після завершення активного відновлення. Еліптичний тренажер продемонстрував найвищу середню ефективність - 56,6%, за ним ішла бігова доріжка із середньою ефективністю 54,1%; показано відмінності між середніми значеннями. Аналогічно, відмінності були виявлені при проведенні постфактумних порівнянь мінімальної значущої різниці між еліптичним тренажером відносно кривошипного ергометра та велотренажера. Зі засобів, проаналізованих у цьому дослідженні, найвищу ефективність у процесі виведення лактату з крові під час активного відновлення продемонстрували еліптичний тренажер та бігова доріжка.

Дослідження морфологічного та функціонального стану спортсменів створює підстави для відбору та прогнозування їх успішності. Підвищення якості відбору та збільшення вірогідності прогнозу досягається за рахунок комплексного підходу, використання різноманітних методик дослідження. Дослідження [48] було присвячене розробці методики відбору спортсменів у бойових мистецтвах на основі показників фізичного розвитку з використанням послідовного аналізу Вальда. Застосовано 12 антропометричних показників, на підставі яких розраховано 9 індексів фізичного розвитку. Для розробки методики залучено спортсменів високого рівня (кандидатів у майстри та майстрів спорту), представників боротьби та кікбоксингу. Зміст прогнозу полягає в оцінці результатів, визначенні відповідних коефіцієнтів та підсумовуванні цих коефіцієнтів до досягнення одного з прогностичних порогів. Відповідно до загальноприйнятих підходів, значення порогів було встановлено на рівні ± 13 , що відповідає ймовірності 95% ($p < 0,05$).

Перевищення позитивного порогу покращує перспективи спортсмена в боротьбі. Досягнення негативного порогу відповідає перспективі в кікбоксингу. Запропонована методика є простим, інформативним та об'єктивним інструментом для відбору та прогнозування стану спортсменів.

Успіх у боротьбі залежить від багатьох різних факторів, але силу можна вважати найважливішим. Різні показники сили тісно пов'язані з високим рівнем змагань у боротьбі. Метою огляду [14] було узагальнення рекомендацій щодо аналізу м'язової сили у борців незалежно від стилю (греко-римський та вільний стиль), та аналіз найпоширеніших тестів для оцінки різних проявів цієї здібності. Пошук та аналіз досліджень проводилися відповідно до рекомендацій PRISMA. Всього до аналізу було включено 24 статті. Силу хвата рук досліджували у 18 дослідженнях, вибухову силу ніг – у 12 дослідженнях, базові моторні тести – у 8 дослідженнях, присідання з максимальним навантаженням та утримання лежачи – у 4 дослідженнях, ізокінетичну силу – у 4 дослідженнях, що і може бути визначено як найпоширеніші тести для оцінки різних типів сили у борців.

Дослідження [23] було присвячено порівнянню фізичних та фізіологічних профілів елітних борців вільного стилю, чоловіків та жінок. Дослідницька група складається з двадцяти дев'яти чоловіків та двадцяти однієї жінки, борців вільного стилю, Учасники виконували анаеробний тест Wingate для ніг та рук (анаеробна потужність та ємність), VO_{2max} (аеробна витривалість), реактивну спритність, ізокінетичний та ізометричний тест на силу. Результати показали, що анаеробна потужність нижніх кінцівок, отримана у чоловіків, згиначів коліна при VO_{2max} , піковому крутному моменті $60^\circ/s$ та $180^\circ/s$, ізометричних значень сили м'язів-розгиначів рук та тулуба, вищі, ніж у жінок. Натомість, значення анаеробної потужності верхніх кінцівок здаються подібними. Зазначено, що параметри витривалості, ізометричні та ізокінетичні сили є більш ефективними, ніж параметр сили для кожної статі. Результати можуть бути використані тренерами, фахівцями з силової та кондиційної підготовки, а також спортивними вченими для створення

комплексного фізичного та фізіологічного профілю борців, який допоможе при прогнозі зростання їх спортивної майстерності.

Таким чином, проведений аналітичний огляд дозволив ствердити важливість визначення морфо функціональних показників для досягнення успіху у борців вільного стиля. Ці показники визначають змагальну успішність спортсменів, ілюструють якість та ефект підготовки, складають основу моніторингу фізичного та функціонального стану. Проведений аналіз літератури доводить актуальність обраного напрямку досліджень.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для вирішення поставлених в роботі завдань використовувались наступні методи:

1. Загальнонаукові методи (аналіз, порівняння, узагальнення тощо).
2. Аналіз науково-методичної літератури та джерел, що містилися у науково метричних базах та електронних бібліотеках.
3. Метод педагогічних спостережень.
4. Антропометричний метод.
5. Біоімпедансний метод.
6. Метод індексів.
7. Методи математичної статистики із застосуванням прикладних програм.

2.1.1. Загальнонаукові методи

Методологічне підґрунтя магістерської роботи складає діалектичний метод. Універсальність зазначеного методу обумовила можливість його використання на всіх етапах роботи. Застосування діалектичного методу надало можливість здійснити комплексний аналіз наявних літературних джерел, присвячених досліджуваній проблемі, оцінити та проаналізувати результати, отримані внаслідок проведених досліджень. У якості головних інструментів вивчення теоретичних аспектів обраної теми, узагальнення наявних поглядів науковців та практичного аналізу отриманих результатів використані такі загальнонаукові методи, як аналіз, порівняння, узагальнення.

При розробці програми дослідження використовувався структурний підхід, який дозволив виявити компоненти об'єкта, їх функціональне призначення. Системний підхід, який передбачав дослідження та аналіз морфофункціональних показників борців вільної боротьби задля визначення можливих показників успішності, що може використовуватись для корекції

процесу підготовки й прогнозування змагальних результатів відповідно до завдань роботи.

2.1.2. Аналіз літературних джерел. У ході вивчення та аналізу літературних джерел з проблеми дослідження були проаналізовані монографії, дисертації, статті в наукових журналах, збірниках наукових праць і матеріалах науково-практичних конференцій. Пошук також здійснювався у наступних міжнародних науково метричних базах: Scopus (<https://www.scopus.com>), Web of Science Core Collection (<https://apps.webofknowledge.com/WOS>) та у наступних електронних бібліотеках: Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського (www.nbuv.gov.ua), Mendeley (www.mendeley.com), Taylor & Francis Online (www.tandfonline.com) та електронних пошукових системах Google Академія (<https://scholar.google.com.ua>), ResearchGate (www.researchgate.net).

Основним ключовим словом для пошуку україномовних джерел була «вільна боротьба», для пошуку англomовних джерел – «freestyle wrestling». Термін пошуку становив 2020-2025 роки.

Результати вивчення літературних джерел стали підставою для обґрунтування актуальності теми дослідження, формулювання адекватних завдань і їх конкретизації при виборі методів дослідження, а також під час обговорення отриманих результатів.

2.1.3. Метод педагогічних спостережень

Метод педагогічних спостережень дозволяє своєчасно аналізувати стан і рівень підготовленості спортсменів, прогнозувати динаміку результатів підготовки. Педагогічні спостереження дозволяють коректувати програми тренувального процесу.

Педагогічні спостереження проводилися с метою комплексного визначення морфофункціональних показників фізичної підготовленості спортсменів вільної боротьби.

2.1.4. Антропометричний метод

Дизайн дослідження передбачав визначення 5 антропометричних показників. Вимірювання проводили згідно з вимогами міжнародної уніфікованої методики антропометричних досліджень [37]. Визначали довжину та масу тіла, окружність грудної клітини в паузі, на вдиху та видиху, кистьову динамометрію та силу стиснення у імпульсному режимі.

Довжина тіла (ДТ) – зріст вимірюється за допомогою медичного ростоміру. Досліджуваний стоїть згідно команди «струнко», торкаючись вертикальної площини (стіни або стойки ростоміру) п'ятами, сідницями і між лопатковою областю. Голову розміщують так, щоб зовнішній кут ока та козелок вушної раковини знаходились на одній горизонталі. Рухому планку ростоміру знижують, дотикаючись до голови, і визначають результат за шкалою, призначеною для вимірювання зросту стоячи у см з точністю до 0,5 см.

Маса тіла (МТ) – вимірюється за допомогою медичних терезів з точністю до 50 г, бажано вранці, до прийому їжі, без взуття, у легкому одязі.

Окружність грудної клітини (ОГК) визначали тричі – у паузі, на вдиху і видиху за допомогою сантиметрової стрічки, яка попередньо вивірялася на металевій лінійці. Стрічка накладалася спереду на груді по сосках, з заду – по нижньому краю лопатки. Фіксували величину параметра у паузі, після максимального вдиху та видиху. Експерсію грудної клітини визначалися як різницю між величинами показників на вдиху та видиху.

Кистьова динамометрія (КД) визначалася за допомогою електронного кистьового динамометру Camry EH101 (China). Досліджуваний стискував пристрій рукою, яка була розігнута у променезап'ястковому та ліктьовому суглобах та трохи відведена від тулубу. Вимірювання повторювали 2-3 рази, фіксували максимальний результат. Отриманий результат оцінювали як силу стиснення у статичному режимі.

Силу стиснення у імпульсному режимі визначали за кількістю стиснень з навантаженням 10 кг за 10 сек. Для вимірювання використовували пристрій Grip strength (China).

2.1.5. Біоімпедансний метод

Для оцінки особливостей соматотипу учасників дослідження використовували біоімпедансний метод. Застосовували монітор складу тіла OMRON BF-511 (Японія). У пам'ять пристрію вводили відомості щодо віку та статі обстежуваного, його довжини тіла. Досліджуваний босими ногами ставав на металеві пластини монітору, брав у руки рукоять і стискав її, витягнувши руки уперед. Після завершення вимірювання на дисплеї фіксувалися маса тіла (кг), питома вага м'язової та жирової тканини у соматотипі (%), відсоток вісцерального жиру (%), величина основного обміну (ккал) та індекс маси тіла ($\text{кг}/\text{м}^2$). Аналіз та інтерпретація результатів здійснені відповідно до рекомендацій фірми Omron [6].

2.1.6. Метод індексів

Розрахунок індексів фізичного розвитку здійснено за спеціальними формулами на підставі аналізу визначених антропометричних показників.

Індекс маси тіла (ІМТ) використовують для оцінки ожиріння, який є показником не кількості жиру, а пропорційності ваги, тобто є відносним показником ваго-ростового індексу Кетле. Індекс обчислювали за формулою:

$$IMT = \frac{MT, \text{ кг}}{DT^2, \text{ м}} \quad (2.1),$$

де ІМТ – індекс маси тіла ($\text{кг}/\text{м}^2$), МТ – маса тіла (кг), ДТ – довжина тіла (м). За норму вважали величини від 20 до 25 $\text{кг}/\text{м}^2$.

Індекс Ерисмана (ІЕ) знаходили як різницю окружності грудної клітки (см) та половини довжини тіла (см). Пропорційний фізичний розвиток характеризується позитивною величиною цього показника. Його значення повинно становити у спортсменів щонайменше 5,8 см.

Індекс Піньє (ІП) використовували для визначення міцності тілобудови і визначали за формулою:

$$\text{ІП} = \text{ДТ} - (\text{МТ} + \text{ОГК}), \quad (2.2)$$

де ДТ – довжина тіла (см), МТ – маса тіла (кг), ОГК – окружність грудної клітини у паузі (см).

Оцінка зазначеного індексу здійснюється за допомогою спеціальної шкали: при величині індексу менше 10 статура оцінюється як міцна, 10 - 20 - добра, 21 - 25 - середня, 26 - 35 - слабка, більше 36 - дуже слабка. Індекс може застосовуватися лише за умови відсутності надлишкової маси тіла та ожиріння.

Поверхню тіла за Ісаксоном (ПТ) знаходили за формулою:

$$\text{ПТ} = 1 + \frac{\text{МТ} + (\text{ДТ} - 160)}{100} \quad (2.3),$$

де ПТ – площа поверхні тіла (м²); МТ – маса тіла (кг), ДТ – довжина тіла (см).

Відносну площу поверхні тіла знаходили шляхом відношення маси тіла (кг) до площі поверхні (м²).

Індекс Вервека (ІВ) визначається за формулою:

$$\text{ІВ} = \text{ДТ} / (2 \times \text{МТ} + \text{ОГК}) \quad (2.4),$$

де ДТ - довжина тіла (см), МТ - маса тіла (кг), ОГК - окружність грудної клітини в паузі (см).

При величині ІВ в межах 0,75 - 0,85 статура оцінюється як гіперстенічна, 0,85 - 1,25 – нормостенічна і 1,25 - 1,35 астенічна.

Індекс Ліві (ІЛ) визначали за формулою:

$$\text{ІЛ} = \text{ОГК} / \text{ДТ} \quad (2.5),$$

де ІЛ – індекс Ліві, ОГК – окружність грудної клітини в паузі (см), ДТ – довжина тіла (см).

Для оцінки результатів застосовували наступну шкалу:

<0,50 - дисгармонійний слабкий розвиток,

0,50 – 0,55 - гармонійний розвиток,,

$> 0,55$ – дисгармонійний надлишковий розвиток.

Силовий індекс (CI) - це відношення сили кисті до маси тіла, він є інтегральним показником та характеризує гармонійність процесів збільшення тотальних розмірів тіла (маса тіла) з відповідним досягненим розвитком мускулатури.

Для реалізації методики необхідні наступні вихідні дані: стать, вік (роки), маса тіла (кг), м'язова сила руки (кг) та розрахунок силового індексу (CI) за формулою:

$$CI = \frac{KD}{M} 100, \quad (2.6)$$

де CI – силовий індекс (%), КД – кистьова динамометрія (кг), М - маса тіла (кг).

За норму силового індексу приймаються величини в інтервалі 50-75 %.

Індекс статичного та динамічного стиснення знаходили як відношення кистьової динамометрії (кг) до максимальної частоти стиснення у імпульсному режимі за 10 сек (абс).

2.1.7. Методи математичної статистики

Отримані дані зведені до єдиної бази даних за допомогою пакету Microsoft Excel v.7.0. Статистична обробка даних проведена з використанням класичних методів параметричної статистики [1].

Статистичний аналіз результатів дослідження включав такі методи:

- розрахунок первинних статистичних показників описової статистики;
- виявлення відмінностей між групами за статистичними ознаками.

Для кількісних показників первинна статистична обробка включала в себе розрахунок середнього арифметичного (M), похибки середньо арифметичного значення (m), середньоквадратичного відхилення (σ), коефіцієнту варіації (C_v). Для бінарних змінних або для шкали найменувань виконувався розрахунок середнього проценту (p) та похибки середнього проценту (S_p) за формулою:

$$\bar{p} = \frac{n}{N} \qquad \bar{P} = \frac{n}{N} \times 100 (\%), \qquad (2.7),$$

де n - кількість об'єктів, що мають необхідну ознаку;

N - загальне число об'єктів (загальне число вибірки).

Похибка середнього відсотку (S_p) розраховувалась за формулою:

$$S_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}; \qquad S_p = \sqrt{\frac{p(100-p)}{N}} (\%) \qquad (2.8).$$

Похибка середнього відсотку (S_p) розраховувалась за формулою:

$$S_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}; \qquad S_p = \sqrt{\frac{p(100-p)}{N}} (\%) \qquad (2.9).$$

Відмінності між вибірками, що розподілені за нормальним законом, оцінювалися за параметричним критерієм Стюдента (t)

$$t = \frac{x_k - x_T}{\sqrt{S_k^2 + S_T^2}} \qquad (2.10)$$

де x_k, x_T — середні арифметичні показники , а S_k^2, S_T^2 - квадрати помилок середніх арифметичних.

Розраховані величини t_d порівнювали за допомогою критерію Стюдента (t_{st}) для рівня значимості $P=0,05$ і ступеня волі n_k+n_l-2 .

Таким чином, в роботі використані бібліосемантичні, педагогічні, антропометричні, біоімпедансний та статистичні методи дослідження з метою здійснення порівняльного аналізу морфофункціональних показників борців різного рівня майстерності.

2.2. Організація і проведення дослідження

Використані у роботі методологічні прийоми базуються на концепції про стан спортсмена як основний критерій якості підготовки [7, 9, 13]. У якості показників, що характеризують стан спортсмена, були вибрані морфофункціональні показники та індекси на їх основі.

Робота виконана на базі ДЮСШ м. Львова, у якому на протязі низки років здійснюється робота спеціалізованої секції з вільної боротьби.

У якості матеріалів дослідження застосовані результати обстеження 27 борців вільної боротьби. Дизайн дослідження передбачав розподіл обстежених на дві групи: 1 – 15 спортсменів масових розрядів, віком ($15,67 \pm 0,27$) років та терміном занять ($3,90 \pm 0,45$) років, і 2 – 12 спортсменів з рівнем майстерності від 1 розряду до майстра спорту включно, віком ($25,42 \pm 2,53$) років та терміном занять ($8,25 \pm 2,00$) років. Відмінності за віком та терміном тренувань вірогідні ($p < 0,05$).

Дослідження проводились в три етапи

На *першому етапі* (вересень 2024 р. – жовтень 2024 р.) проводилось вивчення та аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження, що дозволило встановити ступінь її освітленості в роботах різних дослідників, а також визначити її актуальність на сьогоднішній день, підібрати методики дослідження, адекватні поставленим завданням, інформативні та валідні.

На *другому етапі* (листопад 2024 р. - лютий 2025 р.) проводилося педагогічне дослідження. Визначені антропометричні показники учасників, оцінено особливості соматотипу та розраховано індекси на їх підставі. Перед початком дослідження всі учасники або батьки неповнолітніх учасників були проінформовані про зміст та порядок дослідження, відсутність шкідливого впливу на здоров'я та надали інформовану згоду на участь відповідно до міжнародних біоетичних вимог. Форма інформованої згоди наведена у Додатках.

На *третьому етапі* (березень 2025 р. – грудень 2025 р.) дослідження отримані результати були оброблені за допомогою методів математичної статистики та проаналізовані. На підставі аналізу зроблені висновки і наведені практичні рекомендації, була оформлена магістерська робота.

РОЗДІЛ 3

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ МОРФО ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ БОРЦІВ ВІЛЬНОЇ БОРОТЬБИ РІЗНОГО РІВНЯ МАЙСТЕРНОСТІ

Відомості, наведені у аналітичному огляді літератури, стверджують важливість дослідження та аналізу морфологічних і функціональних показників спортсменів вільної боротьби. Це дозволяє отримати інформацію, яка є корисною для оптимізації підготовки у цьому виді спорту та оцінки підготованості спортсменів. Порівняльний аналіз морфологічних і функціонального стану борців із різним рівнем майстерності стає підґрунтям для прогнозу їх успішності, оскільки виділення властивостей і якостей, які мають найвищий рівень розвитку фактично дозволяє з'ясувати особливості, що дозволили спортсменам досягти цього найвищого рівня. Тобто, порівняльний аналіз стає інструментом прогнозу успішності спортсменів.

Завданням цього етапу дослідження і став порівняльний аналіз морфофункціонального стану спортсменів вільної боротьби, що відрізнялися за рівнем спортивної майстерності та терміном занять. У якості інструменту аналізу обрано батарею тестів, до складу якої входили антропометричні показники та критерії соматотипу, визначені за допомогою біоімпедансного методу. На підставі отриманих результатів також було розраховано 9 індексів фізичного та функціонального розвитку.

Визначення антропометричних показників обумовлено тим, що вони тісно пов'язані з фізичною працездатністю, внаслідок чого використовуються для моніторингу стану спортсменів різних видів спорту. Особливості фізичного розвитку, стан основних фізичних якостей (сили, витривалості, швидкості, координації тощо) вважаються чинниками успішності у спорті. Тому саме фізичний розвиток визнається передумовою досягнення високого спортивного результату

Результати дослідження антропометричних особливостей спортсменів наведено у таблиці 3.1. Вони дозволяють зробити висновок щодо наявності суттєвих відмінностей у фізичному розвитку учасників. Доведено вірогідне перебільшення довжини тіла ($t=3,77$, $p<0,05$), маси тіла ($t=3,64$, $p<0,05$), окружності грудної клітини у всіх трьох вимірах: у паузі ($t=4,33$, $p<0,05$), на вдиху ($t=4,62$, $p<0,05$), на видиху ($t=4,26$, $p<0,05$). Також стверджено перебільшення показників кистьової динамометрії правої руки ($t=6,51$, $p<0,05$) та лівої руки ($t=3,62$, $p<0,05$) у більш досвідчених спортсменів.

Таблиця 3.1 – Антропометричні та функціональні параметри борців вільного стилю

Показник	1 група	2 група
Довжина тіла, см	173,23±1,65*	181,00±1,23
Маса тіла, кг	71,09±3,62*	91,23±4,19
Окружність грудної клітини у паузі, см	89,03±2,27*	103,29±2,39
Окружність грудної клітини на вдиху, см	94,00±2,02*	107,79±2,19
Окружність грудної клітини на видиху, см	85,43±2,18*	98,83±2,27
Екскурсія грудної клітини, см	8,57±0,45	8,96±0,74
Кистьова динамометрія, права, кг	43,85±1,56*	55,65±0,93
Кистьова динамометрія, ліва, кг	44,65±1,98*	55,58±2,28
Сила кисті в імпульсному режимі права, абс	44,20±1,05	48,00±1,61
Сила кисті в імпульсному режимі ліва, абс	44,00±0,82	46,42±1,61

Примітка * - відмінності вірогідні ($p<0,05$).

Водночас необхідно зауважити, що за такими параметрами як екскурсія грудної клітини та оцінкою сили кисті у імпульсному режимі значущих відмінностей встановити не вдалося ($p>0,05$). Треба зауважити, що за показником сила правої кисті у імпульсному режимі вдалося довести наявності тенденції до збільшення показника у більш досвідчених спортсменів ($t=1,97$, $p<0,1$).

Встановлені відмінності можуть бути пояснені цілою низкою чинників. По-перше, учасники за віком відносяться до різних груп, 1 група – це підлітки, тоді як 2 групу складають дорослі, які тим більше відносяться до вікового періоду фізичного розвитку. Це цілком логічно обумовлює відмінності основних антропометричних показників та їх перебільшення у дорослих учасників, які є досвідченими спортсменами.

По-друге, враховуючи спрямованість дослідження, потрібно враховувати вплив регулярних фізичних навантажень на організм учасників. Як свідчать результати, наведені у підрозділі 2.2, спортсмени 2 групи мали суттєво більший термін занять вільною боротьбою. Це ілюструє суттєво більший та тривалий обсяг фізичних навантажень в процесі підготовки, що, безумовно, стало причиною більш високого рівня досліджених показників. Найбільш наочно цей процес ілюструють показники окружності грудної клітини у паузі та при здійсненні дихальних рухів та величини кистьової динамометрії. Перший параметр дозволяє оцінити як розвиток м'язів торсу, так і судити про функціональний стан дихальної системи. Отримані результати дозволяють вважати як розвиток м'язів, так і функціональний стан більш високим саме у досвідчених спортсменів. Сила стиснення характеризує не тільки розвиток певних м'язових груп, але й є важливим чинником успішності у боротьбі, коли успішне проведення прийому знаходиться у прямій залежності із якістю захвату, а цей показник, у свою чергу, визначається безпосередньо силою м'язів кисті.

Необхідно зауважити, що отримані показники співпадають з наявними літературними відомостями. Показники фізичного розвитку спортсменів широко використовуються у спортивній науці. Дані критерії дозволяють оцінити їх рівень підготовки, прогнозувати успішність та зростання спортивної майстерності. Особливості статури та пропорції фізичного розвитку атлетів відносяться до важливих прогностичних та діагностичних показників у єдиноборствах [48]. Вивчення цих критеріїв дає важливу

інформацію для розробки прогнозу зростання спортивної майстерності, що дозволяє забезпечити ефективний відбір.

У роботі Burdukiewicz et al [16] вивчали фізичні характеристики спортсменок-єдиноборців, які займаються дзюдо, джиу-джитсу, карате, тхеквондо та фехтуванням. Встановлено суттєві відмінності кіл грудей, стегон, рук та передпліч у атлеток дзюдо та карате, тхеквондо та фехтування. Зроблено висновок, що відмінності статури обумовлені специфічним впливом виду спорту. Запропоновано використовувати антропометричні показники як інструмент відбору в єдиноборствах.

Оцінка морфологічних особливостей та диференціальна діагностика антропометричних характеристик сприяють підвищенню результатів у спортивних єдиноборствах. Sirazetdinov et al [55] провели порівняльний аналіз таких ознак. До них віднесено добре розвинена грудна клітина, широкі плечі, низьке співвідношення ніг і тіла, високе співвідношення рук і тіла, мінімальна кількість підшкірного жиру.

Морфологічні показники є обов'язковим компонентом моніторингу стану спортсменів. Дослідження [51] було присвячене моніторингу довгострокових сезонних змін показників антропометрії, складу тіла та фізичної підготовки молодих дзюдоїстів, встановленню зв'язку між цими показниками та спортивними успіхами. Підтверджено значні зміни антропометричних критеріїв, складу тіла та фізичної підготовки у динаміці сезону підготовки.

Інтегральним критерієм фізичного розвитку визнається стан соматотипу. Він оцінюється за питомою вагою основних компонентів тіла і, насамперед, вмісту м'язової та жирової тканини. На сьогодні для оцінки соматотипу застосовують різні методи, серед яких саме біоімпедансний метод є одним із найбільш інформативних та валідних. Суттєвими перевагами цього методу є простота, швидкість визначення, доступність, безболісність, відповідність основним деонтологічним нормам. Результати, отримані за допомогою біоімпедансного методу, наведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Показники соматотипу борців вільного стилю

Показник	1 група	2 група
Питома вага жирової тканини, %	13,92±8,94	18,63±11,24
Питома вага м'язової тканини, %	35,84±12,38	35,99±13,86
Питома вага вісцерального жиру, %	0*	6,17±1,01
Величина основного обміну, ккал	1734,27±39,66*	1949,67±51,29

Примітка * - відмінності вірогідні ($p < 0,05$).

Звертає на себе увагу той факт, що за основними компонентами соматотипу (вмістом м'язової та жирової тканин) суттєвих відмінностей між групами учасників встановити не вдалося. Враховуючи рекомендації щодо оцінки цих параметрів, які наводить фірма Omron [6] можна оцінити питому вагу жирової тканини як низьку, а вміст м'язової тканини – як нормальний. Це надає підстави для оцінки стану соматотипу борців вільного стилю як такого, що забезпечує оптимальний рівень адаптаційного потенціалу. На наш погляд, відсутність суттєвих відмінностей між групами є доказом їх подібності, яка виникає внаслідок односпрямованої підготовки.

Індивідуальний розподіл учасників за вмістом жирової тканини наведено на рис.3.1.

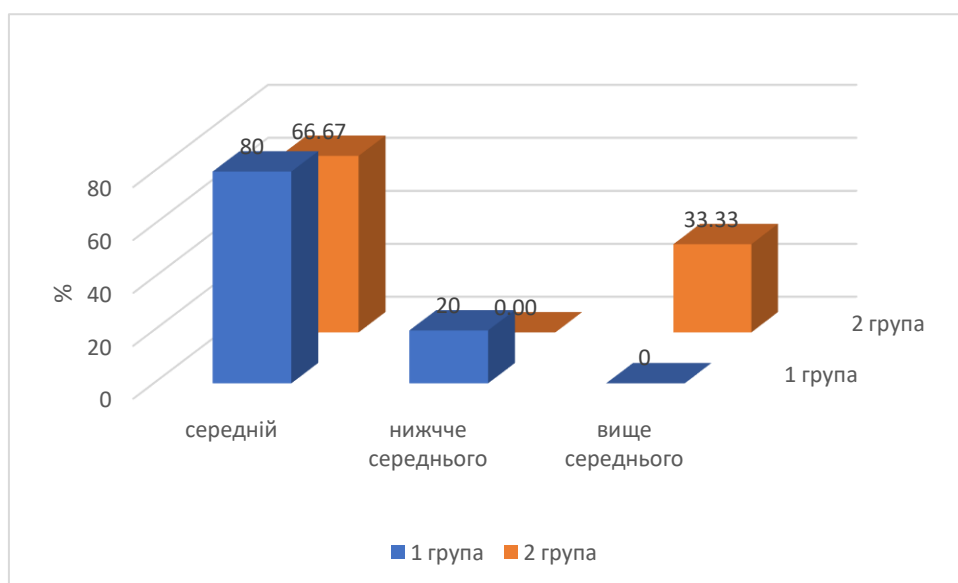


Рис.3.1 - Розподіл борців вільного стилю за вмістом жирової тканини

Результати рис.3.1 дозволяють зробити деякі висновки щодо особливостей вмісту жирової тканини у соматотипі борців вільного стилю із різним рівнем майстерності та терміном підготовки. В обох групах переважають учасники із середнім вмістом жирової тканини, їх питома вага становить 80,0 % у 1 групі та 66,67 % у 2 групі. На наш погляд, це повинно бути оцінено як відбиття впливу регулярних фізичних навантажень під час тренувань, що призводять до нормалізації вмісту жиру в організмі. Щодо питомої ваги осіб, у яких вміст жиру відрізняється від середнього, то тут ситуація в групах протилежна. Якщо в 1 групі були відсутні учасники, у яких вміст жиру був вище середнього, то у 2 групі не було взагалі тих, у кого цей показник був вище середнього. На наш погляд, це ілюструє анатомо-фізіологічні особливості розвитку учасників. 1 групу представляють підлітки, для яких накопичування жиру не зовсім характерно, а у 2 групі представлені дорослі, вік яких дозволяє припустити поступове збільшення вмісту жирів в організмі. На користь цього припущення свідчить і аналіз вмісту вісцерального жиру. У молодших борців його взагалі не виявлено, тоді як у більш досвідчених спортсменів мало місце його суттєве збільшення ($t=6,13$, $p<0,05$), хоча рівень вісцерального жиру повинен бути оцінений як середній відповідно до наявних рекомендацій [6].

На рис 3.2 наведено індивідуальний розподіл учасників за вмістом м'язової тканини.

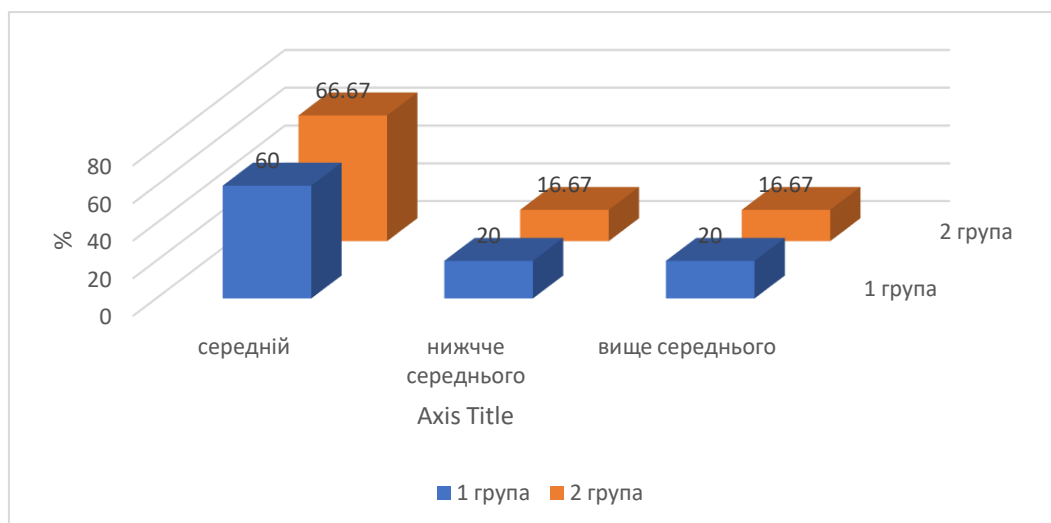


Рис.3.2 - Розподіл борців вільного стилю за вмістом м'язової тканини

Аналіз вмісту м'язової тканини у організмі борців вільного стилю доводить подібність розподілу учасників у групах. В обох групах переважають учасники із середнім вмістом м'язової тканини, їх питома вага складає 60,00 % у 1 групі та 66,67 % у 2 групі. Щодо наявності спортсменів, у яких вміст м'язів вище та нижче середнього, то в обох групах їх розподіл є симетричним, у 1 групі – по 20,0 %, у 2 групі – по 16,67 %. Наявні результати дозволяють зробити висновок щодо достатнього вмісту м'язової тканини у соматотипі борців вільного стилю незалежно від рівня майстерності та терміну підготовки. Це також стверджує зроблені раніше припущення щодо впливу регулярних фізичних навантажень на розвиток м'язів торсу та показники сили кисті.

Наведені у табл.3.2 відомості стверджують суттєве перебільшення величини основного обміну у досвідчених борців. Як відомо, величина базального метаболізму є важливою для визначення сумарних енергетичних витрат людини [8]. В контексті, що розглядається важливість цього параметру полягає ще й у тому, що завдяки величині основного обміну можливо планувати корегування маси тіла у перед змагальному періоді підготовки. Встановлене перебільшення цього параметру у досвідчених борців можливо пояснити наявними відмінностями у масі тіла, оскільки базальний метаболізм знаходиться у прямій залежності від цього антропометричного параметру.

Отримані результати стверджують наявні літературні відомості. Так, Dopsaj M, Markovic M, Kasum G et al. [24] вивчали склад тіла спортсменів єдиноборств високого рівня майстерності за допомогою біоімпедансного методу. Наголошено, що це один із головних чинників спортивної успішності. Використання дискримінантного аналізу дозволило створити модель будови тіла, яка відображатиме специфіку виду єдиноборств. Santos DA, Silva AM, Matias CN та ін. [53] проводили порівняльний аналіз тіла елітних спортсменів за допомогою біоімпедансу та інших методів. Біоімпедансний метод має велику інформативну значущість та достовірність.

Порівняльний аналіз фізичного розвитку та соматотипу дівчаток та дівчат, які займаються танцювальними та гімнастичними видами спорту

(акробатичний рок-н-рол, спортивна аеробіка) проведено у дослідженні [46]. Застосування біоімпедансного методу дозволило суттєво розширити дані, отримані при аналізі антропометричних показників та індексів. Цей метод може бути рекомендований для моніторингу функціонального стану спортсменок танцювальних та гімнастичних видів спорту.

Цінність біоімпедансного методу полягає ще й у тому, що його результати пов'язані із параметрами, які характеризують функціональний стан спортсмена. Саме це було метою дослідження Durkalec-Michalski K, Podgorski T, Sokolowski M et al. [25], які вивчали взаємозв'язок між показниками складу тіла та фізичною працездатністю спортсменів-єдиноборців. Встановлено, що рівні компонентів соматотипу значно корелюють з аеробною здатністю і можуть впливати на рівень біохімічної адаптації спортсменів.

Результати, аналогічні нашим, отримані у роботі da Silva Morais, Mendes Silva Santos VR, de Sousa Sa OM [21]. Автори вивчали компонентний склад тіла з метою оцінки працездатності атлетів дзюдо. Зроблено висновок, що особливості соматотипу мають фундаментальне значення підвищення фізичної працездатності.

В іншій роботі [40] порівнювали склад тіла у атлетів тхеквондо різного рівня підготовки. Встановлено суттєві відмінності у рівні жиру в організмі, рівень м'язової тканини був досить високим у всіх учасників. Отримані результати можна витлумачити як підтвердження літературних даних. Аналіз складу тіла може бути рекомендований як інструмент відбору та прогнозу в єдиноборствах.

Таким чином, використання біоімпедансного методу дозволяє суттєво розширити і доповнити інформацію, отриману при аналізі антропометричних особливостей борців вільного стилю. Вміст м'язової та жирової тканини має бути оцінено як першорядний прогностичний показник. Цей метод може бути рекомендований для використання в моніторингу стану спортсменів.

Метод індексів широко застосовується у спортивній науці [17, 49]. Це обумовлено їх простотою, наочністю та інформативністю, тим, що вони

дозволяють оцінити наявність залежностей між показниками. У табл.3.3 наведені результати щодо індексів фізичного та функціонального розвитку борців вільного стилю. Вивчення особливостей статури за допомогою застосування індексів може використовуватися для аналізу стану спортсменів та дозволить прогнозувати їх успішність.

Таблиця 3.3 – Індеси фізичного та функціонального розвитку борців вільного стилю

Показник	1 група	2 група
Індекс маси тіла, кг/м ²	23,68±1,19*	27,89±1,34
Індекс Ерісмана, абс	2,42±2,21*	12,79±2,53
Індекс Піньє, абс	13,11±5,60*	-13,52±6,57
Індекс Вервека, абс	0,76±0,03*	0,64±0,02
Індекс Ліві, абс	0,51±0,01*	0,57±0,01
Поверхня тіла за Ісаксоном, м ²	1,84±0,04*	2,12±0,04
Відносна площа поверхні тіла, кг/м ²	38,26±1,11*	42,77±1,10
Силовий індекс правої руки, %	63,41±3,11	62,12±2,48
Силовий індекс лівої руки, %	64,45±3,33	61,47±2,18
Індекс статичного та динамічного стиснення правої руки, кг	1,00±0,04*	1,17±0,04
Індекс статичного та динамічного стиснення лівої руки, кг	1,02±0,05*	1,21±0,06

Примітка * - відмінності вірогідні ($p < 0,05$).

Результати, наведені у табл.3.3, свідчать про наявність суттєвих відмінностей між групами учасників. Досвідчені борці мали вищий рівень ІМТ ($t=2,35$, $p < 0,05$), ІЕ ($t=3,09$, $p < 0,05$), ІП ($t=3,08$, $p < 0,05$), ІВ ($t=3,47$, $p < 0,05$), ІЛ ($t=2,96$, $p < 0,05$), ПТ за Ісаксоном ($t=4,50$, $p < 0,05$), відносної площі поверхні тіла ($t=2,88$, $p < 0,05$) та індексу статичного та динамічного стиснення правої руки ($t=2,91$, $p < 0,05$) та індексу статичного та динамічного стиснення лівої

руки ($t=2,47$, $p<0,05$). За середніми величинами силових індексів суттєвих відмінностей встановити не вдалося ($p>0,05$).

Маса тіла вважається інтегральним критерієм фізичного розвитку та фізичної підготовленості. У зв'язку з цим індекси, що включають цей показник, мають високу прогностичну цінність. Моніторинг маси тіла найбільш важливий у єдиноборствах, оскільки у них спортсмени розділені за ваговими категоріями. Спостереження динаміки маси тіла, розрахунок відповідних індексів дозволяють оптимізувати стан атлетів.

Відповідно до рекомендацій ВООЗ індекс маси тіла (ІМТ) вважається основним показником оцінки стану здоров'я, індивідуального харчового статусу тощо. Водночас цей індекс не завжди є інформативним у спортивному контексті, оскільки тіло будова спортсменів може суттєво відрізнятися від звичайних людей.

Доведено наявність суттєвого збільшення ІМТ у досвідчених борців порівняно із спортсменами масових розрядів. У 1 групі середня величина ІМТ відносилася до інтервалу норми, тоді як у 2 групі – перебільшувала її. Враховуючи наведені раніше відомості щодо соматотипу учасників, перебільшення ІМТ повинно бути оцінено як ще один доказ збільшеного вмісту м'язів у досвідчених спортсменів.

Результати індивідуального аналізу величин ІМТ, наведені на рис.3.3, свідчать, що в обох групах учасників переважають особи, ІМТ яких знаходиться в межах норми ($20,0 - 25,0 \text{ кг/м}^2$). Питома вага таких учасників складає 53,33 % і 41,67 %. Щодо питомої ваги учасників, ІМТ яких відхиляється від норми, то в обох групах картина подібна: спостерігається значуще відхилення у бік збільшення цього показника відносно норми, особливо виражене у досвідчених борців. В 2 групі питома вага таких учасників складає 58,33 %, а в 1 групі лише 26,67 %. Це надає підстави щоб ще раз ствердити зроблене раніше припущення про збільшення питомої ваги м'язів внаслідок регулярних занять, що відбивається на величині маси тіла та впливає на ІМТ. Взагалі більша масивність борців є відбиттям специфіки цього

виду спорту, що дозволяє вважати цей індекс достатньо важливим.

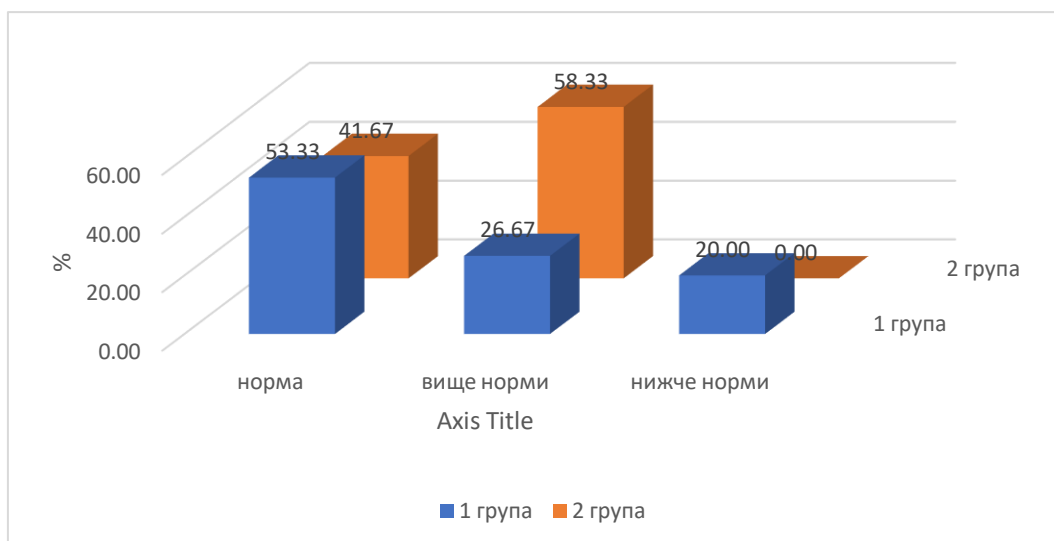


Рис.3.3 – Розподіл борців вільного стиля за величинами ІМТ.

Індекс Ерісмана ілюструє залежність між поздовжніми та обхватними розмірами торса спортсменів. Більше половини спортсменів 1 групи (53,33 %) мали негативне значення цього показника. Це призвело як до зменшення середньої величини, так і до зростання її помилки. Водночас спортсмени 2 групи мають величину цього індексу таку, що перебільшує наявний норматив для спортсменів (5,8 см). Це дозволяє вважати рівень розвитку м'язів торсу достатнім.

Індекс Піньє дозволяє оцінити міцність тіло будови за рахунок аналіз трьох основних антропометричних показників. Специфіка цього індексу полягає в тому, що його не можна використовувати в осіб з надмірною масою тіла та ожирінням. Саме тому він часто застосовується у спортивній науці. Середня величина показника 1 групи дозволяє оцінити статуру борців як гарну, а у 2 групі – як міцну. Порівняння цього індексу, на наш погляд, ще раз стверджує припущення щодо більшого розвитку м'язів у досвідчених борців. Крім того, цей індекс повинен бути оцінений як специфічний для боротьби. Силова спрямованість цього виду спорту безумовно вимагає від спортсменів наявності міцної тіло будови.

Індекси Вервека та Ліві дозволяють отримати інформацію щодо гармонійності фізичного розвитку та певною мірою визначити статуру. Враховуючи наявні відомості про перебільшення розвитку м'язів торсу у досвідчених борців, стає цілком логічним наявність суттєвих відмінностей у цих індексах між групами учасників. За середніми величинами ІВ в обох групах переважають особи, схильні до гіперстенічної статури. Величина ІЛ в 1 групі дозволяє оцінити фізичний розвиток як гармонійний, а в 2 групі – як дисгармонійний за рахунок надлишкового розвитку.

Результати індексу Ліві ще раз підтверджують зроблені раніше припущення. Встановлено його значне збільшення у досвідчених борців, що має бути оцінено як зміни торсу спортсменів за рахунок збільшення частки м'язів. Результати індивідуального аналізу підтверджують це. У борців-початківців переважають особи з недостатнім дисгармонійним розвитком. У досвідчених спортсменів, навпаки, більшість учасників характеризувалася підвищеним розвитком грудної клітки.

Показники поверхні тіла та відносної поверхні тіла достатньо широко застосовуються при оцінці стану спортсменів. За допомогою цих індексів можливо оцінювати функціональні можливості спортсменів, зокрема їх аеробний потенціал. Збільшення обох показників у досвідчених борців дозволяє прогнозувати зростання аеробних можливостей із покращанням підготовки, що повинно бути оцінено як важливий прогностичний показник. Ці індекси можуть бути застосовані у якості предикторів успішності спортсменів у вільній боротьбі.

Як вже зазначалося раніше, сила м'язів кисті є важливою для успіху у боротьбі, оскільки вона дозволяє здійснити якісний захват, що, у свою чергу, є передумовою проведення успішного прийому. Тому силовий індекс повинен бути визнаний важливим показником при оцінці функціонального стану борців. Цей індекс є відношенням КД до МТ. Обидва ці показники суттєво вищі у досвідчених борців. На наш погляд відсутність значущих відмінностей пов'язана із тим, що менша величина МТ в 1 групі обумовила збільшення СІ.

Також відсутність значущих відмінностей у цьому показнику між групами учасників стверджує однакову спрямованість підготовки та достатньо високий рівень розвитку м'язів кисті та передпліччя. На користь цього припущення свідчать і величини цього індексу, які складають більше 60 %, що дозволяє оцінювати цей індекс як високий.

Останній індекс показує сили стиснення у різних режимах роботи (статичному та імпульсному). З'ясовано суттєве перебільшення його у досвідчених борців за рахунок більшої кількості стиснень у імпульсному режимі. Це дозволяє зробити висновок щодо кращої фізичної підготованості спортсменів 2 групи, вищого рівня керування рухами, що також є результатом їх більш тривалої підготовки.

Наведені результати також багато в чому співпадають із наявними літературними відомостями. Використаний дизайн дослідження передбачав сумісне використання антропометричного дослідження, застосування біоімпедансного методу та розрахунку індексів. Аналогічний дизайн використано у роботі [44]. Сумісне застосування методу індексів та біоімпедансного методу дозволило підтвердити специфічний вплив виду спорту на спортсменів армреслінгу та вуличного воркауту. Всі учасники характеризувались підвищеним рівнем м'язової тканини, водночас воркаутери мали знижений вміст жиру. Високу інформативність мали індекси, які відбивали силу хвата у різних режимах роботи.

Порівняльний аналіз індексів дозволив розділити їх на загальні та спеціальні, які відбивають специфіку боротьби, як виду спорту. Подібний підхід застосовано у роботі [49]. Порівняльний аналіз фізичного розвитку спортсменів різних видів єдиноборств з допомогою індексів дозволив виділити особливості, важливі досягнення успіху. Доведено правомочність використання саме спеціальних індексів, що особливо ілюструють співвідношення сегментів кінцівок у моніторингу функціонального стану єдиноборців.

Satikkas et al [17] використовували індекси при порівняльному аналізі

антропометричних показників у атлетів різних видів єдиноборств, таких як карате, тхеквондо, дзюдо та кікбоксинг. Підтверджено інформативність індексу Монур'є, акроміально-клубового індексу, індексу Мартіна, біокроміального індексу та індекс стегна.

Специфічність силового індексу для боротьби обумовила відсутність значущих відмінностей між групами на тлі високого рівня цього показника. Аналогічні результати отримані у роботі [47] при порівняльному аналізі стану спортсменів армреслінгу різного рівня підготовки. В цьому виді спорту сила кисті безперечно відноситься до важливих критеріїв успішності та може застосовуватися для моніторингу стану спортсменів. Серед учасників також переважали особи із високим рівнем цього індексу, причому відмінностей між групами не було з'ясовано.

Силу стиснення та особливості соматотипу армреслерів досліджували у роботі [44]. Близькість вивчених показників витлумачена як результат спеціалізованої підготовки в армреслінгу. Застосування біоімпедансного методу підтвердило збільшення вмісту м'язової тканини, питома вага жирової тканини була в межах вікових норм. Кистьова динамометрія була більшою у досвідчених спортсменів. Показники сили хвата в імпульсному режимі систему оцінені як важливі для успішності в армреслінгу. Застосування біоімпедансного методу дозволило суттєво розширити дані, отримані при аналізі антропометричних показників та індексів. Цей метод може бути рекомендований для моніторингу функціонального стану атлетів армреслінгу.

Таким чином, результати проведеного комплексного обстеження дозволили встановити відмінності морфо функціональних показників борців різного рівня майстерності. Встановлені відмінності антропометричних показників ілюструють результат тривалих фізичних навантажень впродовж підготовки спортсменів. Відмінності соматотипу, оцінені за допомогою біоімпедансного методу, ілюструють зростання питомої ваги м'язової тканини, що є важливим критерієм якості підготовки. За допомогою методу індексів виділено показники, специфічні для боротьби, які можуть бути використані у

моніторингу стану спортсменів. Доведено інформативність індексів як критеріїв успішності борців, їх придатність для прогнозу та оцінки ефективності підготовки.

ВИСНОВКИ

1. Проведений аналітичний огляд наявних літературних джерел стверджує важливість морфо функціональних показників як показників успішності борців вільного стилю. Ці показники визначають змагальну успішність спортсменів, є інформативними критеріями оцінки якості підготовки та складають основу моніторингу фізичного та функціонального стану спортсменів. Проведений аналіз літератури доводить актуальність обраного напрямку досліджень.

2. Дослідження антропометричних особливостей спортсменів з'ясувало наявність суттєвих відмінностей у фізичному розвитку учасників. У більш досвідчених спортсменів встановлено вірогідне перебільшення довжини тіла ($t=3,77$, $p<0,05$), маси тіла ($t=3,64$, $p<0,05$), окружності грудної клітини у всіх трьох вимірах: у паузі ($t=4,33$, $p<0,05$), на вдиху ($t=4,62$, $p<0,05$), на видиху ($t=4,26$, $p<0,05$), показників кистьової динамометрії правої руки ($t=6,51$, $p<0,05$) та лівої руки ($t=3,62$, $p<0,05$).

3. Використання біоімпедансного методу дозволяє суттєво розширити і доповнити інформацію, отриману при аналізі антропометричних особливостей борців вільного стилю. Вміст м'язової та жирової тканини має бути оцінено як першорядний прогностичний показник. Вміст жирової тканини учасників оцінений як низький, а вміст м'язової тканини – як нормальний. Це надає підстави для оцінки стану соматотипу борців вільного стилю як такого, що забезпечує оптимальний рівень адаптаційного потенціалу. Відсутність суттєвих відмінностей між групами є доказом їх подібності, яка виникає внаслідок односпрямованої підготовки. Цей метод може бути рекомендований для використання в моніторингу стану спортсменів.

4. Доведено наявність суттєвих відмінностей між групами учасників за допомогою методу індексів. Досвідчені борці мали вищий рівень ІМТ ($t=2,35$, $p<0,05$), ІЕ ($t=3,09$, $p<0,05$), ІП ($t=3,08$, $p<0,05$), ІВ ($t=3,47$, $p<0,05$), ІЛ ($t=2,96$, $p<0,05$), ПТ за Ісаксоном ($t=4,50$, $p<0,05$), відносної площі поверхні

тіла ($t=2,88$, $p<0,05$) та індексу статичного та динамічного стиснення правої руки ($t=2,91$, $p<0,05$) та індексу статичного та динамічного стиснення лівої руки ($t=2,47$, $p<0,05$). Величини силових індексів відносилися до високих величин та не мали суттєвих відмінностей ($p>0,05$). Аналіз індексів дозволив виділити показники, специфічні для боротьби, які можуть бути використані у моніторингу стану спортсменів. Доведено інформативність індексів як критеріїв успішності борців, їх придатність для прогнозу та оцінки ефективності підготовки.

5. На підставі проведених досліджень розроблено практичні рекомендації щодо застосування морфо функціональних показників для оптимізації підготовки борців вільного стилю.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Результативність борців вільного стилю залежить від рівня розвитку морфо функціональних показників. Тому дослідження та аналіз цих показників повинні бути обов'язковим компонентом моніторингу стану цих спортсменів. Особливого значення вони набувають під час етапного контролю або у перед змагальний період підготовки, коли за їх допомогою можливо оцінювати рівень підготованості спортсменів.

Проведені дослідження дозволили обґрунтувати та запропонувати комплекс методів, які можуть бути використані для оптимізації контролю стану спортсменів вільної боротьби. До них відносяться антропометричне дослідження, визначення особливостей соматотипу за допомогою біоімпедансного методу та розрахунок певних індексів фізичного розвитку. Дослідження за допомогою зазначених методів рекомендується проводити 3-4 рази на протязі року підготовки, але можливо і частіше залежно від завдань підготовки. Результати, отримані під час дослідження, потрібно фіксувати та оцінювати їх динаміку. Позитивна динаміка є підставою для оцінки організації підготовки як ефективної.

Аналіз даних може бути як груповим, так і індивідуальним. У разі групового аналізу здійснюється статистична обробка результатів із розрахунком показників описової статистики (середньої величини, стандартного відхилення та помилки середньої). Для визначення відмінності між результатами можуть бути застосовані показники параметричної та непараметричної статистики. При індивідуальному аналізі треба враховувати, що відхилення в межах $\pm 10\%$ вважається несуттєвими.

В межах антропометричного дослідження окрім основних показників рекомендується визначати екскурсію грудної клітини, силу стиснення у статичному та імпульсному режимах. Ці показники дозволяють оцінити функціональний стан дихальної системи та м'язової системи.

Застосування біоімпедансного методу надає інформацію щодо основних компонентів соматотипу – питомої ваги м'язової та жирової тканини. Динаміка цих показників важлива особливо у перед змагальний період. При необхідності корекції маси тіла при підготовці до змагань суттєвого значення набуває величина основного обміну, яка є підґрунтям для побудови стратегії харчування.

Враховуючи простоту визначення, інформативність та наочність, особливого значення набуває розрахунок індексів фізичного розвитку та їх застосування у моніторингу. Виходячи із специфіки впливу вільної боротьби на організм спортсменів, найбільш приданими для моніторингу стають специфічні індекси. До них відносяться: індекс Ерісмана, індекс Піньє, величини поверхні тіла за Ісаксоном та відносної поверхні тіла, силові індекси та індекси статичного та динамічного стиснення.

Зазначені показники, проби та індекси відіграють роль скринінг-тестів, які швидко, об'єктивно та оперативно і наочно інформують спортсмена, тренера, лікаря та інших зацікавлених фахівців про стан організму та його зміни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антомонов М.Ю. Математичне оброблення та аналіз медико-біологічних даних. Київ: ПП МВЦ «Медінформ» 2025. 450 с.
2. Арзютов ГМ. (2005). 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*, 1, 16–23.
3. Бойченко Н.В., Станкевич Б., Дрозд М.С. (2014). Контроль за станом підготовленості борця. *Проблеми и перспективи розвитку спортивних ігор та єдиноборств в вищих учбових закладах*, 1, 14–17.
4. Голоха, В.Л., Романенко, В.В., Тропін, Ю.М. (2022). Аналіз змагальної діяльності українських борців вільного стилю на Чемпіонаті світу U-23 в 2021 році. *Єдиноборства*, 2(24), 4–16. <https://doi.org/10.15391/ed.2022-2.01>.
5. Камаєв О.І., Тропін Ю.М., Ткаченко О.М.. (2018). Контроль в навчально-тренувальному процесі юних борців. *Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор і єдиноборств у вищих навчальних закладів*, 1, 30–35.
6. Керівництво з експлуатації монітору складу тіла BF511. 17 с.
7. Костюкевич ВМ. Теорія і методика тренування спортсменів високої кваліфікації. Вінниця. Планер. 2007. 273 с.
8. Нутріціологія: навчальний посібник / Подрігало Л.В., Даниленко Г.М., Сотнікова – Мелешкіна Ж.В. - Х.: ХНУ ім. В.Н.Каразіна, 2017. – 356 с.
9. Платонов ВМ. Сучасна система спортивного тренування. К.: Перша друкарня, 2020. 704 с.
10. Тропін Ю.М., Голоха В.Л., Бойченко Н.В. (2025). Порівняльний аналіз показників змагальної діяльності чоловіків і жінок у вільній боротьбі.

Олімпійський та паролімпійський спорт. 1, 129-133. <https://doi.org/10.32782/olimpspu/2025.1.24>

11. Тропін, Ю., Романенко, В., & Бойченко, Н. (2025). ПОКАЗНИКИ ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЕЛІТНИХ БОРЦІВ. *Освіта. Інноватика. Практика*, 13(5), 59–64. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i5-009>
12. Тропін Ю. ... Ференчук, Б. (2022). Аналіз змагальної успішності висококваліфікованих жінок-спортсменок у вільній боротьбі. *Єдиноборства*, (4(26)), 75–87. <https://doi.org/10.15391/ed.2022-4.08>
13. Шинкарук, О. А. (2013). Теорія і методика підготовки спортсменів управління, контроль, відбір, моделювання та прогнозування в олімпійському спорті навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Київ: НВП Поліграфсервіс.
14. Baić, M., Trajković, N., Đorđević, D., Stanković, M., & Pekas, D. (2022). Strength profile in wrestlers – a systematic review. *Archives of Budo*. *Archives of Budo Bartłomiej Barczynski*.
15. Bugaevsky, K. A. (2023). Free wrestling: a series of morphological index values and anatomical and anthropometric indicators in young female athletes involved in freestyle wrestling. *MOJ Anatomy & Physiology*, 10(1), 21–22. <https://doi.org/10.15406/mojap.2023.10.00332>
16. Burdukiewicz, A., Pietraszewska, J., Andrzejewska, J., & Stachoń, A. (2016). Morphological optimization of female combat sports athletes as seen by the anthropologists. *Anthropological Review*, 79(2), 201–210. <https://doi.org/10.1515/anre-2016-0015>
17. Catikkas, F., Kurt, C., & Atalag, O. (2013). Kinanthropometric attributes of young male combat sports athletes. *Collegium Antropologicum*, 37(4), 1365–8. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24611359>
18. Chaliburda, I., & Cieśliński, I. (2022). RELATIONSHIPS BETWEEN PHYSICAL FITNESS AND WRESTLING - SPECIFIC FITNESS IN

FREESTYLE WRESTLERS. Polish Journal of Sport and Tourism, 29(4), 15–20. <https://doi.org/10.2478/pjst-2022-0022>

19. Chatinyan, A. A. (2023). Features of the development of movement control abilities in various kinds of wrestling. *Գիտությունը Սպորտում. Արդի Հիմնախնդիրներ*, 188–197. <https://doi.org/10.53068/25792997-2023.1.8-188>
20. Chino, K., Saito, Y., Matsumoto, S., Ikeda, T., & Yanagawa, Y. (2015). Investigation of exercise intensity during a freestyle wrestling match. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 55(4), 290–296.
21. da Silva Morais TM, Mendes Silva Santos VR, de Sousa Sa, OM. Nutritional diagnosis of Piaui men's judo team. *RBNE-Revista Brasileira de Nutricao Esportiva*. 2017; 11(66): 682-688.
22. Danko, G., Lavrentiev, O., Danko, T., Krupenya, S., & Zhyvollovych, S. (2023). Psychological training of freestyle wrestling athletes. *Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University. Series 15. Scientific and Pedagogical Problems of Physical Culture (Physical Culture and Sports)*, (8(168)), 39–45. [https://doi.org/10.31392/npunc.series15.2023.8\(168\).08](https://doi.org/10.31392/npunc.series15.2023.8(168).08)
23. Deliceoğlu, G., Tortu, E., Keleş, A., Çakar, A. N., Özsoy, H., & Atalay, T. (2023). Comparison of Physical and Physiological Profiles Between Elite Freestyle Men and Women Wrestlers. *European Journal of Human Movement*, 50, 103–124. <https://doi.org/10.21134/eurjhm.2023.50.11>
24. Dopsaj M, Markovic M, Kasum G, Jovanovic S, Koropanovski N, Vukovic M, et al. Discrimination of Different Body Structure Indexes of Elite Athletes in Combat Sports Measured by Multi Frequency Bioimpedance Method. *International Journal of Morphology*, 2017;35:199–207. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100033>
25. Durkalec-Michalski K, Podgorski T, Sokolowski M e.a. Relationship between body composition indicators and physical capacity of the combat sports athletes. *Archives of Budo*. 2016;12: 247-256.

26. Gierczuk, D., & Wójcik, Z. (2023). Physical fitness of highly qualified female and male wrestlers of various sports levels. *Journal of Physical Education and Sport*, 23(6), 1488–1494. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.06182>
27. Gutiérrez-Santiago, A., Vázquez-Estévez, C., Paramés-González, A., Argibay-González, J. C., Reguera-López-de-la-Osa, X., Vila-Fernández, N., ... Prieto-Lage, I. (2023). The temporal structure of male freestyle wrestling bouts in 65, 86 and 125 kg categories. *PLoS ONE*, 18(3 March). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282952>
28. Güven, F. (2023). The effect of technical training on physical parameters of 11-14 years old freestyle wrestlers. *Turkish Journal of Kinesiology*, 9(2), 115–124. <https://doi.org/10.31459/turkjin.1282317>
29. Herrera-Valenzuela, T., Franchini, E., Valdés-Badilla, P., Ojeda-Aravena, A., Pardo-Tamayo, C., Zapata-Huenuellán, C., ... Sanchez-Ramirez, C. (2023). Relation between VT1, VT2, and VO2max with the Special Wrestling Fitness Test in Youth Wrestlers: A Short Report. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph20032570>
30. İslam, A. (2022). The effect of athletic mental energy on wrestlers' sports courage and attitudes toward wrestling. *Physical Education of Students*, 26(5), 247–255. <https://doi.org/10.15561/20755279.2022.0504>
31. Kapedani, K., & Bulku, A. (2024). A perspective on European U-17 wrestling. *Journal of Physical Education and Sport*, 24(2), 260–266. <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.02031>
32. Kraemer, W. J., Fry, A. C., Rubin, M. R., Triplett-Mcbride, T., Gordon, S. E., Perry Koziris, L., ... Fleck, S. J. (2001). Physiological and performance responses to tournament wrestling. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(8), 1367–1378. <https://doi.org/10.1097/00005768-200108000-00019>

33. Kvasnytsya, O. ... Verbytskyi, S. (2023). Popularity of martial arts in Ukraine. *Єдиноборства*, 28–38. <https://doi.org/10.15391/ed.2023-3.03>
34. Latyshev, M. ... Lakhtadyr, O. (2023). The importance of achievements at the U23 freestyle wrestling competition. *Єдиноборства*, (2(28)), 79–89. <https://doi.org/10.15391/ed.2023-2.07>
35. Latyshev, M., Tropin, Y., Podrigalo, L., & Boychenko, N. (2022). Analysis of the Relative Age Effect in Elite Wrestlers. *Ido Movement for Culture*, 22(3), 28–32. <https://doi.org/10.14589/ido.22.3.5>
36. Madyar-Fazekash, E., Okopnuy, A., Cherkasova, A., Melnyk, O., & Shekel, V. (2022). Physical fitness of students attending the freestyle wrestling section. *Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University. Series 15. Scientific and Pedagogical Problems of Physical Culture (Physical Culture and Sports)*, (9(154)), 58–62. [https://doi.org/10.31392/npu-nc.series15.2022.9\(154\).14](https://doi.org/10.31392/npu-nc.series15.2022.9(154).14)
37. Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Lindsay Carter LE. ISAK manual, International standards for Anthropometric Assessment. In International Society for the Advancement of Kinanthropometry; Published by The international society for the advancement of kinanthropometry, The University of South Australia Holbrooks Rd, Underdale, SA: Australia, 2012.
38. Marković, M., Toskić, L., Kukić, F., Zarić, I., & Dopsaj, M. (2022). Sensitivity of Field Tests for Assessment of Wrestlers Specific Fitness. *Journal of Human Kinetics*, 83(1), 267–276. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0069>
39. Mazuera-Quiceno, C. A., Dávila-Grisalez, A. A., Calderón-González, J. C., Palacios-Ruales, Y. M., & Tobar-Gutiérrez, A. (2022). Most effective mean for lactate clearance in Olympic wrestling. *Retos*, (43), 1073–1078. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V43I0.88756>
40. Mirali, M., Faradjzadeh Mevaloo, S., Bridge, C., & Hovanloo, F. (2022). Anthropometric Characteristics of Elite Male Taekwondo Players Based on

Weight Categories. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 4(1), 91–97.
<https://doi.org/10.1007/s42978-021-00137-x>

41. Nobari, H., Silva, R., Akyildiz, Z., Günay, M., Clemente, F. M., Formenti, D., & Ardigo, L. P. (2023). Season jump performance and wellness variables in Turkish national youth wrestlers. *Human Movement*, 24(3), 54–63. <https://doi.org/10.5114/hm.2023.116411>
42. Norasteh, A., & Bayati, R. (2021). Evaluating Prevalence of Postural Changes in Freestyle and Greco-Roman Wrestlers: A Review of Literature. *Journal of Sport Biomechanics*, 7(3), 172–187. <https://doi.org/10.32598/biomechanics.7.3.196.2>
43. Okopnuy, A., Tkach, Yu., Vovk, I., Cherkasova, A., & Melnyk, O. (2022). The development of the physical qualities of freestyle wrestlers, which separate the sectional employment from the greater initial pledge. *Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University. Series 15. Scientific and Pedagogical Problems of Physical Culture (Physical Culture and Sports)*, (8(153)), 60–63. [https://doi.org/10.31392/npu-nc.series15.2022.8\(153\).14](https://doi.org/10.31392/npu-nc.series15.2022.8(153).14)
44. Olha O. Podrihalo, Leonid V. Podrigalo, Dmytro O. Bezkorovainyi, Oleksandr I. Halashko, Igor N. Nikulin, Larisa A. Kadutskaya, Marina Jagiello. The analysis of handgrip strength and somatotype features in arm wrestling athletes with different skill levels. *Physical education of students*, 2020;24(2):120–126. <https://doi.org/10.15561/20755279.2020.0208>.
45. Papassotiriou, I., & Nifli, A. P. (2018). Assessing performance in pre-season wrestling athletes using biomarkers. *Biochemia Medica*, 28(2 Special Issue). <https://doi.org/10.11613/BM.2018.020706>
46. Podrigalo L.V., Artemieva HP, Rovnaya OA e.a. Analysis of the physical development and somatotype of girls and females involved into dancing and gymnastic sports. *Physical education of students*, 2019;23(2):75–81. <https://doi.org/10.15561/20755279.2019.0204>.

47. Podrigalo L.V., Rovnaya, O., Iermakov, S., Yermakova, T., & Potop, V. The Application of the Index Method to Assess the Condition of Armwrestling Athletes with Different Levels of Sports Mastery. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 2019, 11(4 Supl. 1), 242-256. doi:10.18662/rrem/187
48. Podrigalo LV, Shi K, Podrihalo OO, Volodchenko OA, Halashko OI. Main research areas in kickboxing investigations: an analysis of the scientific articles of the Web of Science Core Collection. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 2022;26(4):244–259. <https://doi.org/10.15561/26649837.2022.0404>
49. Podrigalo, L., Cynarski, W.J., Rovnaya, O., Volodchenko, O. (2019). Studying of physical development features of elite athletes of combat sports by means of special indexes. *Ido movement for culture. Journal of Martial Arts Anthropology*, Vol. 19, no. 1, pp. 51–57 DOI: 10.14589/ido.19.1.5.
50. Podrigalo, L., Keo, S., Podrihalo, O., Olkhovyi, O., Paievskyi, V., & Kraynik, Y. (2022). Justification of the selection techniques in martial arts using wald's sequential analysis. *Physical Education Theory and Methodology*, 22(4), 576–582. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.4.17>
51. Prieske, O., Chaabene, H., Gäbler, M., Herz, M., Helm, N., Markov, A., & Granacher, U. (2020). Seasonal changes in anthropometry, body composition, and physical fitness and the relationships with sporting success in young sub-elite judo athletes: An exploratory study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 1–17. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197169>
52. Sabirov, O. (2022). Features of factors that influence high sports achievements in wrestling. *Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University. Series 15. Scientific and Pedagogical Problems*

- of Physical Culture (Physical Culture and Sports), (11(157)), 21–23.
[https://doi.org/10.31392/npu-nc.series15.2022.11\(157\).05](https://doi.org/10.31392/npu-nc.series15.2022.11(157).05)
53. Santos DA, Silva AM, Matias CN, Magalhães JP, Minderico CS, Thomas DM, et al. Utility of novel body indices in predicting fat mass in elite athletes. *Nutrition* 2015;31:948–54.
<https://doi.org/10.1016/j.nut.2015.02.003>.
54. Sciranka, J., Augustovicova, D., & Stefanovsky, M. (2022). Time-motion analysis in freestyle wrestling: Weight category as a factor in different time-motion structures. *Ido Movement for Culture*, 22(1), 1–8.
<https://doi.org/10.14589/ido.22.1.1>
55. Sirazetdinov, R. E., Negasheva, M. A., & Bondareva, E. A. (2021). Morphological features as a criteria for sports selection in combat sports. *Human Sport Medicine*, 21(4), 42–48.
<https://doi.org/10.14529/hsm210405>
56. Yevtyfiiev, A., Bochkarev, S., Yevtyfiieva, I., Donets, Y., Nedbailo, I., & Natarova, V. (2023). Correlational analysis of psychophysiological indicators of freestyle wrestlers as a factor of success in competitive activity. *Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University. Series 15. Scientific and Pedagogical Problems of Physical Culture (Physical Culture and Sports)*, (7(167)), 84–88.
[https://doi.org/10.31392/npu-nc.series15.2023.7\(167\).16](https://doi.org/10.31392/npu-nc.series15.2023.7(167).16)

ДОДАТКИ

Додаток А

ІНФОРМОВАНА ЗГОДА НА УЧАСТЬ В ДОСЛІДЖЕННІ

Ви та Ваші батьки запрошуєтесь до співпраці фахівцями кафедри фізичного виховання, спорту і здоров'я Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького з метою вивчення стану здоров'я спортсменів, розробки необхідних засобів щодо його збереження і зміцнення впродовж підготовки. Прочитайте уважно це лист, перш ніж дати згоду на участь в даній роботі. Участь добровільна, Ви можете відмовитися від участі в дослідженні, і це ніяк не відіб'ється на навчанні Вашої дитини.

Звертаємо Вашу увагу на те, що це дослідження не несе жодного дискомфорту, Ви не можете фізично постраждати при проведенні цього дослідження, яке складається із тестування та неінвазивних методів вивчення здоров'я Вашої дитини. Дані, отримані в ході цього дослідження суворо конфіденційні, доступ до документації матиме тільки керівник програми. Дані, зібрані в результаті дослідження, зберігатимуться на кафедрі фізичного виховання, спорту і здоров'я. Узагальнені дані для учбового закладу за результатами програми не міститимуть жодної персональної інформації. Участь в програмі безкоштовна.

З питаннями щодо співпраці можете звертатися до керівництва кафедри.

Я, _____, моя

дитина _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

_____/_____/_____ народження, _____ проживаємо за
адресою: _____

день місяць рік

згодні взяти участь в дослідженні.

Дата заповнення: ____/____/____

день місяць рік

(підпис)