

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ГУМАНІТАРНО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПОГОДЖЕНО
Декан гуманітарно-педагогічного
факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри фізичної культури і
спорту

І.М. Савицька

М.П. Костенко

“ ___ ” _____ 2025 _р.

“ ___ ” _____ 2025 р. _

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: «МЕТОДИКА ПІДВИЩЕННЯ ГНУЧКОСТІ ТА РУХЛИВОСТІ
СУГЛОБІВ У СПОРТСМЕНІВ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ БОЙОВИМИ
МИСТЕЦТВАМИ»

Спеціальність 017 «Фізична культура і спорт»

Освітня програма «Фізична культура і спорт»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

доктор педагогічних наук, професор _____ Терентьєва Наталія Олександрівна

Керівник магістерської роботи

доктор педагогічних наук, професор _____ Терентьєва Наталія Олександрівна

Виконав

_____ Сокуренко Максим Дмитрович

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ГУМАНІТАРНО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри фізичної культури і спорту
кандидат педагогічних наук, доцент

_____ М.П. Костенко

« _____ » _____ 2025 року

З А В Д А Н Н Я

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ**

Сокуренку Максиму Дмитровичу

Спеціальність 017 «Фізична культура і спорт»

Освітня програма «Фізична культура і спорт»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи **«Методика підвищення
гнучкості та рухливості суглобів у спортсменів, які займаються
бойовими мистецтвами»**

затверджена наказом ректора НУБіП України від “_25_”_листопада_ 2024_р.
№_2094 «С»_

Термін подання завершеної роботи на кафедру _19 листопада 2025 р._

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: державні документи,
посібники, словники, довідники, методична, наукова література, публікації
щодо теми дослідження.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Проаналізувати науково-методичні джерела та визначити сучасні підходи до розвитку гнучкості у системі підготовки спортсменів бойових мистецтв.

2. Розробити експериментальну методику підвищення гнучкості та рухливості суглобів.

3. Провести педагогічний експеримент щодо ефективності запропонованої методики.

4. Узагальнити результати дослідження та розробити практичні рекомендації для тренерів та викладачів.

Дата видачі завдання “_16_” жовтня 2024 р. (Протокол № 3)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Терентьєва Н.О.

Завдання прийняв до виконання _____ Сокурєнко М.Д.

РЕФЕРАТ

Магістерська робота з теми «Методика підвищення гнучкості та рухливості суглобів у спортсменів, які займаються бойовими мистецтвами» складається із вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, який містить 47 найменувань. Повний текст роботи – 71 сторінка, з них основного тексту – 55 сторінка, робота містить 10 таблиць та 7 рисунків.

У вступі до магістерської роботи визначені актуальність, мета, завдання, об'єкт, предмет, методи дослідження, наукова новизна, теоретичне та практичне значення дослідження, наведено дані про апробацію результатів.

У першому розділі «Теоретико-методологічні засади розвитку гнучкості у спортсменів бойових мистецтв» зазначено, що засвідчує, що гнучкість є ключовим чинником успішності в спорті, оскільки амплітуда рухів у суглобах використовується для оцінки фізичного стану спортсменів.

Результати аналізу підтвердили: гнучкість і рухливість суглобів є структуротворними елементами техніко-тактичної майстерності в бойових мистецтвах, а їхній цілеспрямований розвиток потребує науково обґрунтованого підходу, що поєднує анатомо-фізіологічні та біомеханічні принципи. Отримані висновки закладають теоретичне підґрунтя для побудови методики підвищення гнучкості та суглобової рухливості, адаптованої до функціональних, технічних і біомеханічних особливостей відповідних видів спорту

Показники гнучкості мають діагностичне та прогностичне значення і є важливими для досягнення високих результатів у багатьох видах спорту. Найефективнішим підходом до оцінки гнучкості вважається комплексне тестування, що поєднує бланкові, рухові й інструментальні методи, серед яких провідне місце посідає гоніометрія як доступний і надійний засіб вимірювання рухливості суглобів. Застосування гоніометрії у спортсменів бойових мистецтв є перспективним, однак недостатньо дослідженим напрямом, що й визначило актуальність даної роботи.

У другому розділі «Дослідження рівня гнучкості та рухливості суглобів у спортсменів бойових мистецтв» Проведене емпіричне дослідження дозволило комплексно оцінити вихідний рівень гнучкості, рухливості суглобів та больового порогу спортсменів, що займаються бойовими мистецтвами, а також забезпечити методологічне підґрунтя для подальшої перевірки ефективності періодизованої програми розвитку гнучкості.

Методологічне забезпечення дослідження було вибудоване на принципах системності, валідності та надійності, що забезпечило високу якість збору емпіричних даних. Використання взаємодоповнювальних методів – аналізу літератури, бесід із тренерами, педагогічних спостережень, тестування, відеоаналізу та математичної статистики – дало змогу інтегрувати фізіологічні, біомеханічні та психологічні аспекти розвитку гнучкості.

Результати констатувального етапу продемонстрували, що контрольна та експериментальна групи є статистично однорідними за основними показниками гнучкості та больового порогу. За всіма тестами – «нахил сидячи», «підйом ноги назад», шпагати, захоплення рук за спиною, ротації тазостегнового суглоба – не було встановлено достовірних відмінностей ($p > 0,05$), що підтверджено результатами U-критерію Манна–Уїтні.

У третьому розділі «Формувальний експеримент з удосконалення гнучкості у спортсменів» доведено результативність розробленої програми завдяки поєднанню принципів періодизації, функціональної специфічності, індивідуалізації та психофізіологічної інтеграції. Такий підхід дозволив не лише збільшити амплітуду рухів, а й сформувати функціональну гнучкість – здатність спортсменів активно контролювати крайні ділянки амплітуди у специфічних техніко-тактичних діях.

Інтеграція психологічних і дихальних технік значно підвищила ефективність тренувань. Зменшення суб'єктивного больового порогу (VAS) у спортсменів експериментальної групи свідчить про формування більш адекватної сенсомоторної регуляції та зниження страху перед розтягуванням.

Доведено, що психофізіологічна готовність є критичним чинником досягнення великих амплітуд руху.

Експериментальна група продемонструвала статистично значущий приріст гнучкості за всіма тестами ($p < 0,001$). Найбільш суттєві зрушення зафіксовано у показниках:

- нахилу тулуба вперед (+3,76 см),
- переднього шпагату (-6,8 см),
- поперечного шпагату (-8,3 см),
- підйому ноги назад (+11,5°),
- зовнішньої ротації ТСС (+9,4°).

Це підтверджує системний вплив програмних засобів на м'язово-фасціальний та суглобовий апарат.

Ключові слова: спортсмени, бойові мистецтва, гучність та рухливість суглобів, методика формування, програма

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП | 9 |
| РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ГНУЧКОСТІ У СПОРТСМЕНІВ БОЙОВИХ МИСТЕЦТВ | 13 |
| 1.1. Сутність гнучкості та рухливості суглобів: понятійно-термінологічний та біомеханічний аналіз | 13 |
| 1.2. Сучасні підходи до розвитку гнучкості у бойових мистецтвах: методика, принципи, закордонний і вітчизняний досвід | 25 |
| Висновки до розділу 1 | 35 |
| РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ГНУЧКОСТІ ТА РУХЛИВОСТІ СУГЛОБІВ У СПОРТСМЕНІВ БОЙОВИХ МИСТЕЦТВ | 37 |
| 2.1. Методика проведення дослідження: вибірка, методи, критерії оцінювання | 37 |
| 2.2. Результати діагностики та аналіз виявлених особливостей гнучкості у спортсменів | 41 |
| Висновки до розділу 2 | 48 |
| РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ УДОСКОНАЛЕННЯ ГНУЧКОСТІ У СПОРТСМЕНІВ | 50 |
| 3.1. Розробка та зміст програми розвитку гнучкості у спортсменів | 50 |
| 3.2. Апробація програми та аналіз ефективності впроваджених заходів | 53 |
| 3.3. Практичні рекомендації щодо впровадження комплексу вправ | 57 |
| Висновки до розділу 3 | 60 |
| ВИСНОВКИ | 63 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 65 |

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. У сучасних умовах розвитку фізичної культури та спорту, що характеризуються зростанням вимог до якості фізичної підготовленості спортсменів, особливої актуальності набуває питання пошуку та впровадження ефективних засобів удосконалення фізичних якостей. Забезпечення високого рівня спортивної майстерності можливе лише за умови раціонального конструювання процесу підготовки, що, у свою чергу, передбачає системний підхід до вивчення та контролю показників, які відображають різні аспекти фізичного стану спортсменів.

Як свідчать дослідження, одним із провідних напрямів оптимізації фізичної підготовки є удосконалення методів розвитку основних фізичних якостей, що забезпечують ефективність м'язової діяльності та відповідають функціональним можливостям організму спортсмена. У цьому контексті ключовим показником фізичної підготовленості вважається рівень рухливості в суглобах, або гнучкість, яка визначає здатність спортсмена виконувати рухи великої амплітуди.

Гнучкість є важливим фізіологічним компонентом у структурі фізичної підготовленості та має особливу значущість у більшості видів спорту, де результативність багато в чому залежить від здатності спортсмена досягати максимальної амплітуди руху. З позиції анатома-фізіологічного підходу, гнучкість не є універсальним показником, а має специфічне виявлення в межах кожного конкретного суглоба і залежить від особливостей рухів у ньому. Це значно ускладнює процес її оцінювання, оскільки потребує врахування кількості залучених суглобів і м'язових груп, що беруть участь у виконанні специфічних рухів.

Оцінювання гнучкості є необхідним не лише для контролю динаміки фізичної підготовленості, а й для виявлення проблем, пов'язаних із зниженням працездатності чи потенційною загрозою травматизму. Отримані кількісні показники дозволяють не лише аналізувати рівень розвитку даної якості, а й

обґрунтовано добирати засоби корекції фізичної підготовки відповідно до потреб конкретного виду спорту. Особливо це актуально у бойових мистецтвах, де гнучкість і рухливість суглобів є критичними чинниками, що безпосередньо впливають на якість технічного виконання прийомів, ефективність атакуючих і захисних дій, знижують ризик виникнення травм і сприяють загальному підвищенню функціональних можливостей опорно-рухового апарату.

Попри велику кількість досліджень, що стосуються загальних питань фізичної підготовки спортсменів, спеціалізовані методики розвитку гнучкості й рухливості суглобів, орієнтовані саме на бойові мистецтва, залишаються недостатньо розробленими. Окремі аспекти цієї проблеми висвітлено у працях Ю. Бріскіна, В. Корягіна, О. Блавт, А. Гурєвої, Е. Дорошенка, І. Сазанової та інших дослідників, однак бракує комплексних підходів, адаптованих до специфіки відповідних видів спорту. Це зумовлює потребу у подальшому науковому пошуку та розробці методик, що сприятимуть цілеспрямованому розвитку гнучкості у спортсменів, які займаються бойовими мистецтвами, та підвищенню ефективності їхньої підготовки.

Об'єкт дослідження: процес фізичної підготовки спортсменів, які займаються бойовими мистецтвами.

Предмет дослідження: методика підвищення гнучкості та рухливості суглобів у спортсменів бойових мистецтв.

Мета дослідження: обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність запропонованої методики підвищення гнучкості та рухливості суглобів у спортсменів, які займаються бойовими мистецтвами.

Гіпотеза дослідження полягає в припущенні, що впровадження авторської методики, яка поєднує спеціальні засоби розвитку гнучкості та рухливості з урахуванням специфіки бойових мистецтв, сприятиме покращенню показників фізичної підготовленості спортсменів.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати науково-методичну літературу та визначити сучасні підходи до розвитку гнучкості у системі підготовки спортсменів бойових мистецтв.
2. Розробити експериментальну методику підвищення гнучкості та рухливості суглобів.
3. Провести педагогічний експеримент щодо ефективності запропонованої методики.
4. Узагальнити результати дослідження та розробити практичні рекомендації для тренерів та викладачів.

Методи дослідження: *теоретичні* – аналіз, узагальнення та систематизація (для опрацювання джерельної бази дослідження); *емпіричні* – педагогічне спостереження, педагогічний експеримент, тестування фізичних якостей спортсменів; *методи математичної статистики* (для обробки результатів).

Теоретична значущість дослідження полягає у поглибленні наукових уявлень про засоби і методи розвитку гнучкості та рухливості у спортсменів бойових мистецтв, а також у формулюванні положень, що розширюють сучасні уявлення про структуру фізичної підготовки в бойових дисциплінах.

Наукова новизна дослідження полягає у розробці та апробації методики підвищення гнучкості та рухливості суглобів, адаптованої до специфіки занять бойовими мистецтвами, що дозволяє підвищити ефективність підготовки спортсменів.

Практична значущість дослідження виявляється в можливості використання результатів у практиці підготовки спортсменів у бойових мистецтвах, у роботі тренерів, викладачів і фахівців з фізичної реабілітації, а також в освітньому процесі закладів вищої освіти, де проводиться підготовка майбутніх фахівців за спеціальністю фізична культура і спорт.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та результати дослідження були представлені на науково-практичних конференціях: II Науково-практичний семінар «Науково-інформаційний супровід професійної

підготовки фахівців в кризових умовах» (20 березня 2025 р., Київ, Україна).

Публікації: Сокурєнко М., Терєтьєва Н. Інформаційний супровід попередження травматизму у спортсменів, які займаються бойовими мистецтвами. Науково-інформаційний супровід професійної підготовки фахівців в кризових умовах : матеріали ІІ науково-практичного семінару (20 березня 2025 року, м. Київ, Україна) ; відп. ред. і укл. Н. О. Терєтьєва. Київ : Вид-во НУБіП України, 2025. 238 с. С. 168-171. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u373/250361_pr.pdf

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку з 47 використаних джерел. У роботі подано 10 таблиць та 7 рисунків. Загальний обсяг становить 12 сторінки, з них основного тексту – 55.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ГНУЧКОСТІ У СПОРТСМЕНІВ БОЙОВИХ МИСТЕЦТВ

1.1. Сутність гнучкості та рухливості суглобів: понятійно-термінологічний та біомеханічний аналіз

Однією з ключових фізичних якостей у бойових мистецтвах та видах спорту зі складною координацією є гнучкість. Без достатнього рівня цієї якості неможливе досягнення виразності й точності рухів, удосконалення техніки стрибків, елементів рівноваги та поворотів, оскільки обмежена рухливість у суглобах робить ці дії скутими. Технічне виконання прийомів у бойових мистецтвах вимагає високого рівня розвитку рухливості практично в усіх суглобах, особливо кульшових, плечових, гомілковостопних та у відділах хребта.

Гнучкість – це властивість опорно-рухового апарату, що визначає межі руху окремих ланок тіла. Жоден спортсмен не залишив би тренування з бойових мистецтв лише через недостатню гнучкість, адже її рівень є індивідуальним і значною мірою зумовлений природними особливостями. Водночас спортсмену необхідно підтримувати достатній рівень розвитку цієї якості, що досягається систематичним виконанням вправ на розтягування [3].

Гнучкість, як зазначає Л. Сергієнко, є властивістю опорно-рухового апарату, що визначає межі руху окремих ланок тіла [28]. Жоден спортсмен не відмовився б від занять бойовими мистецтвами лише через недостатню гнучкість, оскільки її рівень є індивідуальним і значною мірою зумовлений природними особливостями. Проте специфіка бойових мистецтв вимагає наявності достатнього рівня розвитку гнучкості, якого можна досягти систематичним застосуванням вправ на розтягування м'язів.

Науково доведено і практично підтверджено, що розтягування сприяє розвитку якостей м'язів, які покращують силові та координаційні можливості,

знижують ризик травм і забезпечують швидше відновлення. Виконання вправ для розвитку гнучкості зміцнює суглоби, підвищує еластичність м'язів, зв'язок і сухожиль, покращує координацію та підвищує ефективність оволодіння технікою фізичних вправ, а також сприяє профілактиці травматизму [2, 20].

Науково доведено й підтверджено практикою, що вправи на гнучкість сприяють зміцненню суглобів, підвищують міцність та еластичність м'язів, зв'язок і сухожиль, поліпшують координацію, забезпечують ефективніше опанування техніки рухів і знижують ризик травмування.

Гнучкість – це здатність людини виконувати рухи в суглобах з максимальною амплітудою. Вона представляє собою морфофункціональні властивості опорно-рухового апарату, які визначають ступінь рухливості його ланок.

Розрізняють поняття «гнучкість» і «рухливість». Поняття «гнучкість» використовується тоді, коли необхідно позначити сумарну рухливість в суглобах всього тіла, наприклад, гнучкість хребта. Поняття «рухливість» застосовується тоді, коли треба позначити рухи в окремих суглобах: плечових, ліктьових, променевоzap'ясних, кульшових, колінних, гомілковостопних. Показником гнучкості є максимальна амплітуда рухів. Її зазвичай подають у кутових чи лінійних одиницях вимірювання, тобто в градусах від 0 град. до 180 град. або в сантиметрах. Для вимірювання гнучкості використовують гоніометри (кутоміри) або звичайні лінійки або сантиметрові стрічки [6].

Гнучкість та рухливість суглобів розглядаються в спортивній науці як ключові морфофункціональні характеристики, що визначають амплітуду рухів у суглобах і є складовими загального рівня фізичної підготовленості спортсменів. Вони відіграють суттєву роль у досягненні високих результатів у спорті, зокрема у бойових мистецтвах, де ефективність техніко-тактичних дій часто залежить від здатності спортсмена реалізовувати повну амплітуду рухів із достатньою швидкістю, точністю та координацією [3].

У науковій літературі поняття «гнучкість» і «рухливість суглобів» нерідко вживаються як синоніми, проте між ними існують концептуальні відмінності.

Згідно з визначенням, яке надають Ю. Бріскін, В. Корягін та інші, *гнучкість* – це фізична якість, що характеризує здатність людини виконувати рухи з великою амплітудою, обумовленою функціональним станом опорно-рухового апарату, зокрема суглобових зчленувань, зв'язок, сухожилів і м'язів [8, 18]. Рухливість суглобів, у свою чергу, є анатомо-фізіологічною основою гнучкості, що визначається будовою суглоба, станом суглобової капсули, еластичністю м'язових тканин та ступенем м'язового тону [9].

У структурі гнучкості виділяють активну та пасивну форми. Активна гнучкість – це здатність виконувати рухи великої амплітуди за рахунок власних м'язових зусиль, що має особливу вагу в бойових мистецтвах, де необхідне швидке і точне переміщення кінцівок без зовнішньої допомоги. Пасивна гнучкість – це максимальна амплітуда рухів, досягнута за допомогою зовнішніх сил (партнера, спорядження або маси власного тіла), і вона значною мірою залежить від еластичних властивостей м'язів та зв'язок [15, 35].

У залежності від локалізації виділяють загальну та спеціальну гнучкість. Загальна відображає функціональний стан усієї опорно-рухової системи, тоді як спеціальна – є наслідком адаптації до специфічних рухових дій, характерних для певного виду спорту. У бойових мистецтвах спеціальна гнучкість особливо важлива у тазостегнових, плечових і колінних суглобах, де максимальна амплітуда руху дозволяє здійснювати удари, блоки та захоплення ефективніше і з меншою небезпекою отримання травми [7].

Під спеціальною гнучкістю зазвичай розуміють здатність до значної, інколи граничної, амплітуди рухів у вибіркових суглобових комплексах, що безпосередньо відповідають вимогам певного виду діяльності або спортивної спеціалізації. На відміну від загальної гнучкості, яка охоплює широкий спектр рухів, спеціальна гнучкість має локалізований характер і є визначальною для оптимального виконання технічних дій, притаманних конкретному руховому завданню.

Для забезпечення повноцінної життєдіяльності людини ключове значення має достатній рівень рухливості насамперед у суглобах хребта, плечових та

тазостегнових суглобах, оскільки саме вони визначають можливості основних статико-динамічних функцій опорно-рухового апарату.

У біомеханіці виділяють шість базових видів остеокінетичних (довільних, або активних) рухів, що можуть виконуватися сегментами тіла [5]:

- згинання характеризується зменшенням кута між кістками, які формують суглоб; типовими прикладами є згинання в ліктьовому чи колінному суглобах;

- розгинання полягає у збільшенні суглобового кута та спрямоване на випрямлення відповідного кінематичного ланцюга; перевищення фізіологічної межі розгинання позначають як гіперрозгинання;

- відведення – це рух сегмента тіла від середньої лінії або від осі того структурного утворення, до якого він анатомічно прикріплений (наприклад, відведення верхньої чи нижньої кінцівки убік);

- приведення є протилежним за напрямом і передбачає переміщення сегмента до середньої лінії тіла чи до відповідної опорної структури; прикладом може бути приведення руки до тулуба;

- обертання (ротація) відбувається навколо подовжньої осі сегмента та проявляється, зокрема, у поворотах голови вліво або вправо;

- циркумдукція – це комбінований рух, під час якого дистальний кінець сегмента описує колоподібну траєкторію; за своєю природою вона поєднує елементи згинання, приведення, розгинання та відведення, як, наприклад, при кругових рухах руками [5].

Окрему групу становлять спеціалізовані види рухів, що найчастіше застосовуються для опису специфічних моторних актів [5]:

- супінація полягає у зовнішньому обертанні передпліччя, внаслідок чого долонна поверхня орієнтується вперед (у положенні стоячи з опущеними руками);

- пронація, навпаки, передбачає внутрішній поворот передпліччя та кисті, при якому поверхня долоні спрямовується назад, а великий палець – до

середньої лінії; даний рух характерний, наприклад, для маніпуляцій із дверною ручкою чи викруткою;

- інверсія описує рух, спрямований на поворот підшви стопи до середини.

- еверсія є протилежною дією та характеризується відхиленням підшви назовні [5].

З позицій біомеханіки, гнучкість є наслідком складної взаємодії між м'язами-антагоністами та м'язами-синергістами під час здійснення рухів. Амплітуда руху залежить від ступеня розслаблення антагоністів та ефективності скорочення синергістів. Механізми, що визначають гнучкість, включають еластичність м'язово-зв'язкового апарату, здатність до подовження сухожиль і фасцій, а також нейрофізіологічні механізми, що регулюють тонус і чутливість до розтягнення (наприклад, активність м'язових веретен та рецепторів Гольджі) [18].

Гнучкість як рухова якість проявляється у здатності виконувати рухи значної амплітуди, що особливо важливо при виконанні технічно складних елементів у художній гімнастиці, синхронному плаванні, фігурному катанні. Її рівень має вирішальний вплив на досягнення високих спортивних результатів. Значення цієї якості виходить за межі спорту: вона є важливим індикатором функціонального стану опорно-рухового апарату в зрілому та похилому віці [29, 30].

Гнучкість і суглобова рухливість відіграють ключову роль у видах спорту швидко-силового спрямування, оскільки визначають ефективність реалізації біомеханічних параметрів рухів. Зокрема, у спринтерському бігу та під час виконання відштовхування в стрибках у довжину високий рівень рухливості кульшових і гомілковостопних суглобів забезпечує можливість формування оптимальних робочих кутів, що безпосередньо впливають на величину горизонтальної швидкості центру мас тіла. Розширена амплітуда рухів сприяє, з одного боку, більш повному залученню потенціалу м'язово-зв'язкового апарату для реалізації максимальної довжини кроку чи фази поштовху, а з іншого –

дозволяє досягти оптимальних значень швидкості у межах доступного діапазону. [16].

У видах спорту, пов'язаних з проявом загальної та спеціальної витривалості, наявність «запасу» суглобової рухливості також має суттєве значення. Підвищена гнучкість дозволяє спортсмену приймати біомеханічно раціональні пози з мінімізацією енерговитрат, що позитивно впливає на економізацію рухів і можливість тривалого збереження технічно правильної позиції.

Особливо виражено значення гнучкості проявляється в ігрових видах спорту, де високий рівень рухливості суглобів формує розширений діапазон техніко-тактичних дій. Для воротарів ця якість є критично важливою, оскільки визначає просторову «зону досяжності», у межах якої спортсмен здатний ефективно проводити захисні дії – перехоплення, блокування чи відбиття м'яча. Таким чином, рівень рухливості суглобів прямо корелює зі швидкістю й точністю реагування на змінні ігрові ситуації.

Фундаментом гнучкості, яка проявляється у вигляді здатності тіла виконувати рухи великої амплітуди, є анатомо-функціональний стан суглобів і прилеглих м'язово-зв'язкових структур. Так, під час виконання воротарем удару або відбиття м'яча ногою максимальна горизонтальна відстань досяжності обумовлена біомеханічними характеристиками відповідного суглобового комплексу, що може бути описано за допомогою відповідних моделей і формул, наведених у спеціалізованій літературі [29; 30].

$$X = - (L_1 \sin \varphi_1 + L_2 \sin \varphi_2 + L_3 \sin \varphi_3 + L_4 \sin \varphi_4 + L_5 \sin \varphi_5 + L_6 \sin \varphi_6) \quad ,$$

де $L_1, L_2.. L_6$ – довжини ланок, відповідно стопи, гомілки стегна опорної ноги і стегна, гомілки і стопи махової ноги; $\varphi_1, \varphi_2.. \varphi_6$ – відповідні перерахованим ланкам тіла кути орієнтації ланок в просторі.

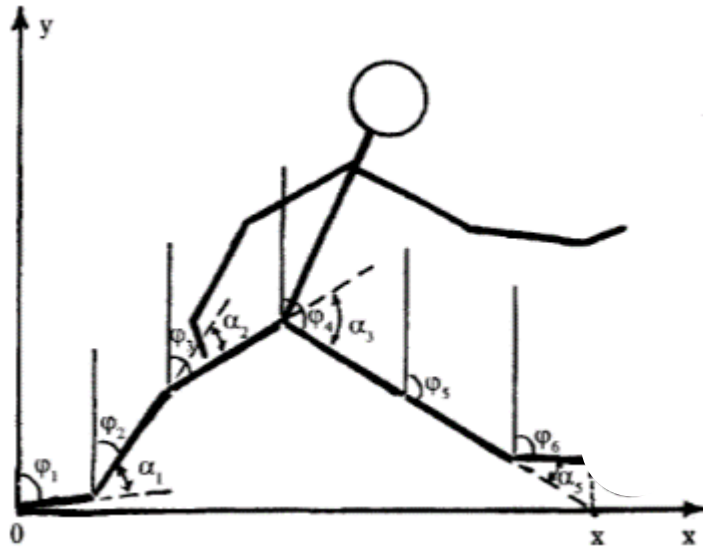


Рис. 1.1. Залежність переміщення кінцівки від суглобової рухливості.

Джерело [16].

Фактичний діапазон руху залежить не лише від будови суглоба, але й від функціонального стану та активності м'язових груп, а також від зовнішніх умов виконання руху. Активна і пасивна гнучкість у чистому вигляді проявляються рідко: зазвичай рухи великої амплітуди супроводжуються попереднім розгоном ланки, і досягнення максимального положення відбувається під поєднаним впливом активних м'язових зусиль та інерційних сил. Винятком є лише повільні рухи, де інерційний компонент мінімальний.

Ефективність виконання суглобового руху визначається силою м'язової тяги та довжиною плеча сили відносно осі суглоба. Сила тяги залежить від ступеня та швидкості м'язового скорочення. Якщо припустити постійність швидкості скорочення, то показник сили визначатиметься переважно довжиною м'язового волокна. З урахуванням того, що при значному вкороченні м'яза його здатність розвивати силу знижується майже до нуля, логічним є висновок, що активна гнучкість зазвичай менша за пасивну. Дійсно, після досягнення максимально можливої активної амплітуди зовнішнє зусилля може забезпечити додаткове збільшення кута в суглобі [16].

Нескладне перетворення наведеного рівняння з урахуванням отриманого виразу дає змогу подати швидкість переміщення крайньої точки кінцівки через

швидкісні характеристики зміни суглобових кутів $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_5$. У контексті бойових мистецтв це має особливе значення, оскільки ефективність ударних та захисних дій багато в чому визначається узгодженістю та динамікою роботи окремих ланок кінцівки.

Таким чином, швидкість руху стопи або кисті при виконанні ударної техніки може бути інтерпретована як результат взаємодії кількох кутових швидкостей у суміжних суглобах. Це підкреслює важливість розвитку не лише амплітуди рухів, але й здатності спортсмена швидко змінювати суглобові кути в ланцюзі «таз – коліно – гомілковостопний суглоб», що є ключовим для формування вибухової сили та технічної точності у бійців.

Різниця між активною і пасивною гнучкістю визначається як дефіцит активної гнучкості. Цей показник відображає рівень функціональної готовності опорно-рухового апарату. У видах спорту, що потребують високого рівня гнучкості, зі зростанням спортивної майстерності величина цього дефіциту зазвичай зменшується.

Прояв активної гнучкості обумовлюється не лише силою м'язової тяги, але й рівнем опору з боку м'язів-антагоністів. Останній залежить від швидкості розтягування: при повільних рухах активність антагоністів мінімальна, а опір забезпечується переважно розтягуванням еластичних елементів м'яза. У таких умовах спостерігається феномен релаксації м'язового напруження, коли енергія, акумульована в пружних структурах, поступово розсіюється, що сприяє зменшенню опору розтягуванню.

Ефективність технічної дії в подібних ситуаціях зумовлюється не тільки величиною суглобових амплітуд, а й швидкісними характеристиками руху. Диференціювання попереднього рівняння за часом із подальшим позначенням кутової швидкості ланок у просторі через φ дає можливість отримати математичний вираз, що описує лінійну швидкість переміщення пальців стопи.

Гнучкість і рухливість суглобів є ключовими компонентами фізичної підготовленості спортсменів бойових мистецтв, оскільки визначають ефективність, швидкість і безпечність виконання техніко-тактичних дій. У

єдиноборствах (карате, тхеквондо, дзюдо, кікбоксинг тощо) високий рівень рухливості кульшових, плечових і гомілковостопних суглобів є передумовою точного виконання ударів, кидків, блоків і ухилів, а також формує оптимальні можливості для просторового маневрування та розширює «зону досяжності» спортсмена [12].

Ударні бойові мистецтва потребують значної амплітуди рухів у кульшових суглобах, оскільки якість техніки високоамортизованих і високошвидкісних ударів ногою безпосередньо залежить від здатності спортсмена забезпечувати робочі кути відведення, згинання та ротації стегна. Будь-яке зниження рухливості в цій ланці (навіть на 8–12°) обмежує діапазон ударних траєкторій і погіршує ефективність техніко-тактичних дій. Аналогічно у борцівських видах (дзюдо, самбо, бразильське джиу-джитсу) гнучкість у плечових, ліктьових і тазостегнових суглобах визначає успішність виконання кидкових елементів, маневрів з контролем суперника та переходів між позиціями.

Важливим є розуміння того, що активна гнучкість – здатність виконувати рух у широкій амплітуді за рахунок власних м'язових зусиль – у єдиноборствах є детермінуючим чинником. Саме вона визначає швидкість виконання удару, темп переходу між технічними фазами та ефективність контратакувальних дій. Пасивна гнучкість, хоча й є ширшою, не відображає реальних можливостей спортсмена у бою; різниця між активною і пасивною гнучкістю («дефіцит активної гнучкості») повинна системно зменшуватися у процесі тренувального впливу.

У бойових мистецтвах особливо важливим є співвідношення амплітуди та швидкості суглобового руху, визначене як $\Delta\alpha/\Delta t$. Підвищення цього показника може бути досягнуте за рахунок збільшення доступної амплітуди руху або скорочення часу виконання технічної дії. Однак оптимізація цих параметрів неможлива без системного впливу на еластичні властивості м'язів, сухожилів і зв'язок, що забезпечує безпечне досягнення крайніх положень суглоба та знижує ризик травм при виконанні швидкісно-силових рухів [16].

Фактори, що впливають на розвиток гнучкості, можна умовно поділити на внутрішні та зовнішні. До внутрішніх належать вік, стать, рівень фізичної підготовленості, індивідуальні анатомо-фізіологічні особливості (наприклад, співвідношення довжини кінцівок до розмірів тулуба, товщина м'язових волокон, еластичність сполучної тканини тощо). Зовнішніми факторами є температура навколишнього середовища, характер і обсяг розминки, час доби, втома, застосування спеціальних вправ, методики розтягування, спортивне спорядження [4].

Анатомо-фізіологічні передумови гнучкості включають еластичність м'язів та зв'язок, будову суглобів, а також нервову регуляцію м'язового тону. Ці фактори дозволяють людині виконувати рухи з максимальною амплітудою та залежать від віку, статі та генетичних задатків [17].

Анатомічні передумови:

структура суглобів: будова суглоба визначає можливу амплітуду руху. Наприклад, кульшовий суглоб має більшу рухливість, ніж ліктьовий;

еластичність м'язів та зв'язок: здатність м'язів та зв'язок розтягуватися без пошкодження є ключовою для гнучкості;

суглобові зв'язки: ці сполучні тканини обмежують рух у суглобі [17].

Фізіологічні передумови:

нервова регуляція: збудженість м'язів та нервова регуляція м'язового тону відіграють важливу роль, оскільки саме нервова система контролює скорочення та розслаблення м'язів;

еластичність м'язів: м'язи повинні мати певну еластичність, щоб розтягуватися до потрібної амплітуди під час руху;

сила м'язів: сила м'язів впливає на гнучкість, адже слабкі м'язи можуть обмежувати рух;

температура: зігріті м'язи та суглоби більш еластичні, тому розминка перед тренуванням є важливою;

стать і вік: жінки, як правило, більш гнучкі, а гнучкість з віком знижується [17].

Аналіз понятійного поля також свідчить про необхідність розрізнення понять «мобільність» (mobility) і «гнучкість» (flexibility), що часто ототожнюються у прикладній літературі. Мобільність передбачає не лише можливість здійснення рухів у широкій амплітуді, а й контрольованість, координаційну складову, що має ключове значення у бойових мистецтвах, де рухи мають бути не лише широкими, а й точними, контрольованими та ефективно інтегрованими в загальну моторну структуру дій [39].

Бойові мистецтва характеризуються складними координаційними діями, що реалізуються у різних кінематичних ланцюгах та вимагають оптимального поєднання гнучкості, сили, швидкості й стабілізаційних здатностей. Біомеханічна структура технічних дій у єдиноборствах передбачає узгоджене функціонування сегментів тіла в декількох площинах руху з метою формування максимально ефективних ударних, кидкових та захисних прийомів.

Ударна техніка в бойових мистецтвах ґрунтується на послідовній активації кінематичного ланцюга «таз – колінний суглоб – гомілковостопний суглоб», що забезпечує приріст лінійної швидкості дистальних сегментів (стопи або кисті). Доведено, що ефективність ударного руху залежить від узгодженості кутових швидкостей у суміжних суглобах, величини передавального моменту сили та здатності спортсмена реалізувати оптимальні діапазони амплітуд у кульшових суглобах [3].

Важливою складовою є ротаційні елементи: поворот тазу, обертання плечового пояса та скручування хребта у горизонтальній площині. Саме ці ротаційні компоненти збільшують кінематичну довжину траєкторії руху та сприяють формуванню вибухової сили удару. Недостатня рухливість у грудному та поперековому відділах хребта, а також укорочення задньої чи медіальної групи м'язів стегна можуть суттєво обмежувати висотний потенціал ударів ногами та їхню швидкість [3].

Ударні рухи у тхеквондо, карате, кікбоксингу та муай-тай демонструють тісну залежність між гнучкістю кульшових суглобів, еластичністю зв'язкового апарату та можливістю досягати максимальних робочих амплітуд без втрати

стабільності корпусу. Це вимагає від спортсмена поєднання високої мобільності з ефективним нейром'язовим контролем [39].

Кидкові техніки (дзюдо, самбо, айкідо, джиу-джитсу) характеризуються значними амплітудами рухів та багатоплощинними переміщеннями тіла як атакуючого, так і суперника. Ефективність кидкової техніки залежить від мобільності плечового поясу, тазостегнових суглобів і хребта, особливо у трьох площинах: сагітальній, фронтальній і горизонтальній [37].

Рухова структура кидків включає:

- ротаційні рухи тулуба, необхідні для створення моменту інерції;
- фронтальні та сагітальні нахили, які забезпечують зміщення центру мас для порушення рівноваги суперника;
- комбіновану роботу верхніх та нижніх кінцівок, що створює оптимальні передумови для виконання важелів, підсічок, підхоплень та переворотів [39].

Висока рухливість у тазостегнових суглобах є критичною для виконання входів у кидок на різних рівнях (низькому, середньому, високому). Обмежена амплітуда у цій зоні зменшує діапазон технічних можливостей і призводить до компенсаційних рухів у хребті, що підвищує ризик травматизму.

Сучасні дослідження доводять, що фасціальні структури відіграють ключову роль у передачі механічної енергії та формуванні швидко-силових дій у бойових мистецтвах. Еластичність фасцій забезпечує:

- ефективне накопичення та вивільнення енергії під час швидких ударних рухів;
- покращення пружності кінематичних ланок під час ротаційних дій;
- зменшення внутрішнього опору у м'язово-фасціальних мережах, що збільшує амплітуду рухів без додаткових енергетичних затрат [37].

У техніках, де використовується різке розгинання чи обертання (удари ногою «маваші-гері», «бандал-чагі», удари коліном, ротаційні кидки), фасціальні лінії – передня, задня, спіральна та латеральна – функціонують як єдина еластична система. Підвищена фасціальна жорсткість або недостатній «слидинг»

фасцій можуть істотно знижувати ефективність руху та обмежувати робочі амплітуди.

Отже, гнучкість – це комплексна характеристика, що інтегрує в собі як анатомо-фізіологічні передумови (рухливість у суглобах, еластичність м'язово-зв'язкового апарату), так і біомеханічні та нейрофізіологічні механізми, які забезпечують виконання рухів з великою амплітудою. Вивчення цих механізмів і закономірностей формування гнучкості є необхідною передумовою для розробки ефективної методики її розвитку у спортсменів, які займаються бойовими мистецтвами.

1.2. Сучасні підходи до розвитку гнучкості у бойових мистецтвах: методики, принципи, закордонний і вітчизняний досвід

Проблема розвитку гнучкості в системі фізичної підготовки спортсменів, які займаються бойовими мистецтвами, перебуває у полі уваги як вітчизняної, так і зарубіжної науково-методичної школи. У зв'язку з високим рівнем травмонебезпеки в бойових дисциплінах, а також необхідністю виконання складнокоординованих рухів із максимальною амплітудою, гнучкість розглядається не лише як одна з основних фізичних якостей, а як критично важлива складова функціональної готовності спортсмена.

У контексті бойових мистецтв ефективність тренувальних програм підвищується за умов дотримання ряду принципів [10]. Найбільш значущими, як показує аналіз джерел, є:

Систематичність та Поступовість: регулярне включення вправ та плавне збільшення амплітуди і складності.

Багатоваріантність: комбінація різних методів розтягування [8].

Специфічність і Функціональна Спрямованість: гнучкість слід розвивати у межах функціонально значущих суглобів (наприклад, тазостегновий суглоб для ударних технік, плечовий пояс для борцівських), оскільки досягнення

екстремальних амплітуд не завжди є критично необхідним для успішної змагальної діяльності у всіх видах єдиноборств [31].

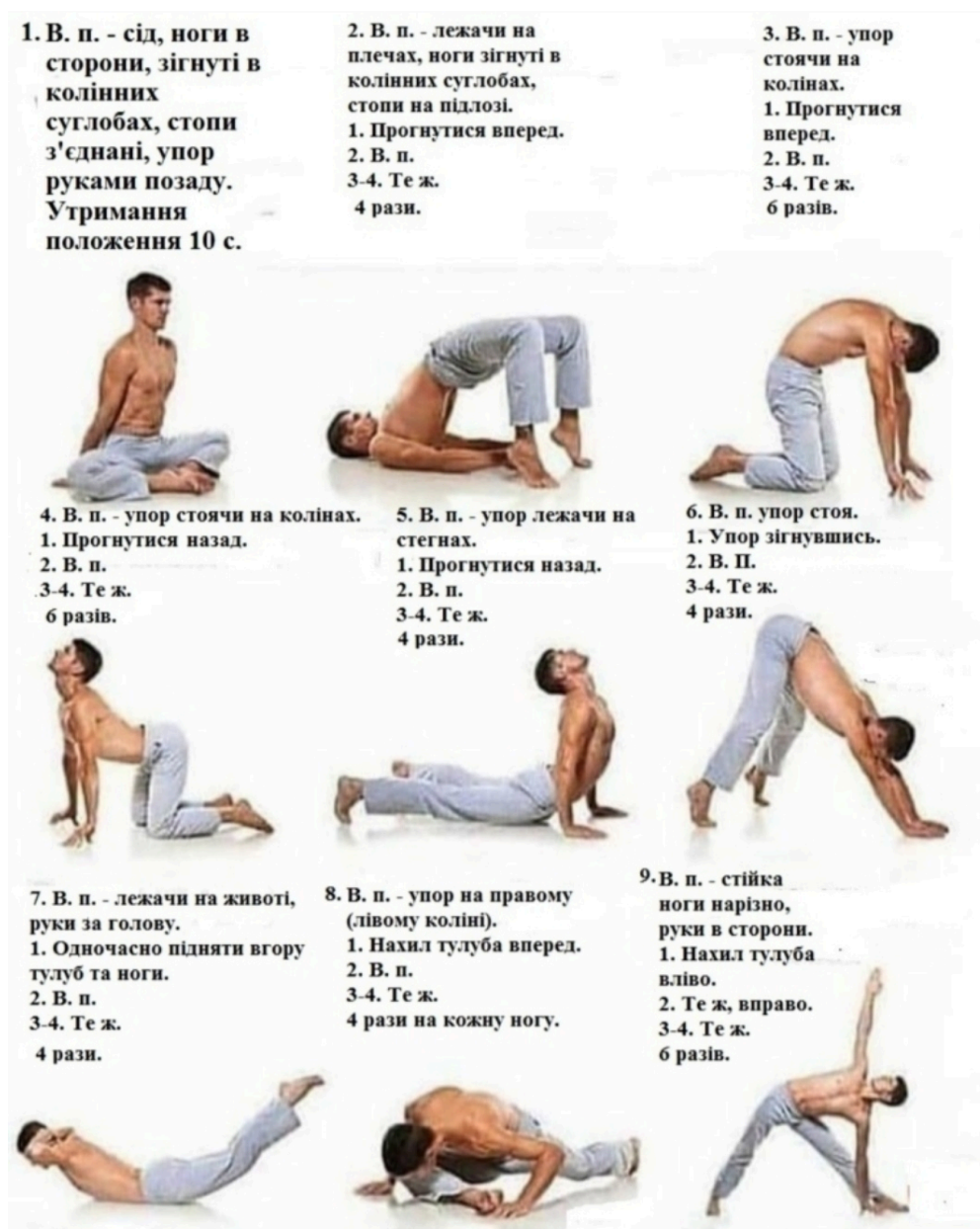


Рис. 1.2. Комплекс фізичних вправ, спрямованих на виховання гнучкості. Джерело [26].

Індивідуалізація та біомеханічна доцільність рухів: найбільш значущі адаптаційні зміни досягаються при виконанні вправ на розтягування після розминки або наприкінці тренувального заняття, коли температура тканин є оптимальною для підвищення еластичності. Водночас застосування повторних

циклів розтягування через короткі інтервали дозволяє підсилити ефект подовження м'язів, що важливо при цілеспрямованій підготовці ударних технік високої амплітуди [10].

Інтеграція: Синхронізація розвитку гнучкості з силовими, швидкісними та техніко-тактичними завданнями.

Сучасні підходи до розвитку гнучкості в єдиноборствах ґрунтуються на поєднанні статичних, динамічних і балістичних вправ, а також спеціальних методик нейром'язового розслаблення.

Виокремимо найбільш актуальні методики тренування гнучкості.

Статичне розтягування (Static Stretching): залишається найбільш поширеним за його застосування м'язово-зв'язковий апарат розтягується до точки допустимого натягу з подальшою фіксацією положення на 10–60 секунд. Таке розтягування підвищує еластичність тканин і знижує ризик мікротравм при повторних рухах [35]. Повільне пасивне переміщення сегмента тіла до точки допустимого натягу з подальшою фіксацією пози сприяє формуванню стійких пластичних змін у м'язово-зв'язкових структурах і знижує ризик мікротравм [25]. Застосовується переважно після розминки або наприкінці тренування.

Динамічне розтягування (Dynamic Stretching) і Mobility Drills: Виконання махових або пружинних рухів у межах поступово збільшуваної амплітуди. Забезпечує розвиток спеціальної, «бойової» рухливості, необхідної для швидких ударних технік (тхеквондо, карате, кікбоксинг) [5]. Динамічна гнучкість є більш релевантною для змагальної діяльності, оскільки вона тісно пов'язана зі здатністю здійснювати швидкі рухи в максимальному діапазоні.

Комплексне використанні методів: із урахуванням специфіки рухової активності, індивідуального функціонального стану спортсмена, вікових та статевих особливостей. Як показують дослідження А. Гурєвої та Е. Дорошенка, найбільш ефективними виявляються програми, які поєднують активне ізометричне розтягування (із залученням м'язової напруги без зміни довжини м'яза) та ПНФ-методику (пропріоцептивне нейром'язове фасилітування). Остання передбачає чергування ізометричного напруження та розслаблення

м'язів перед розтягуванням, що активує рефлекторні механізми та дає змогу досягати більшої амплітуди [4, 11].

Інноваційні засоби: Застосування міофасціального релізу (self-myofascial release) за допомогою ролерів та куль [38], використання засобів біомеханічної стимуляції та вібраційного впливу, які сприяють оптимізації тону м'язів-антагоністів, посилюють ефект розтягування та підвищують якість нейром'язового контролю у швидкісних рухах. У бойових мистецтвах такий підхід набуває особливого значення, оскільки дозволяє поєднати високий рівень рухливості з необхідною вибуховою силою та стабільністю суглобів [24, 29, 38].

Розтягування традиційно розглядається як важливий елемент розминки в рекреаційних видах спорту, оскільки воно асоціюється з довготривалим підвищенням гнучкості та потенційною профілактикою м'язово-сухожильних ушкоджень. Водночас для спортсменів високої кваліфікації навіть мінімальні коливання показників працездатності можуть суттєво впливати на змагальний успіх, що зумовлює недоцільність використання подібних втручань безпосередньо перед стартом. Разом із тим, у літературі відсутні ґрунтовні дослідження, спрямовані на порівняння показників гнучкості в окремих суглобах у спортсменів елітного та неелітного рівнів у таких видах спорту, як карате. З огляду на специфіку технік, що домінують на міжнародних турнірах, досягнення екстремальних амплітуд рухів, ймовірно, не є критично необхідним для успішної змагальної діяльності. Аналогічні тенденції характерні й для інших видів спорту: високі удари, що потребують значної гнучкості, не належать до найпоширеніших технік у бойових мистецтвах і, наприклад, у кікбоксингу не є визначальними для здобуття медалі.

Разом з тим, недостатній рівень гнучкості може становити вагому конкурентну ваду в змішаних єдиноборствах, де спортсмени нерідко змушені розширювати амплітуду рухів до граничних значень.

Окремого наукового осмислення потребує динамічна гнучкість – здатність виконувати швидкі або повільні суглобові рухи, зумовлені активною роботою м'язів-антагоністів у всьому діапазоні руху. Саме вона є більш релевантною для

бойових видів спорту, на відміну від статичної гнучкості, яка передбачає повільне пасивне переміщення сегмента тіла до максимального діапазону руху з подальшою фіксацією пози. Проте в дослідженнях за участю представників бразильського джиу-джитсу, дзюдо, боротьби, карате, ММА та тхеквондо найчастіше застосовувався тест «сидячи й дістаючи», що оцінює саме статичну гнучкість. Доцільність такого підходу дедалі частіше ставиться під сумнів [36].

Водночас, у бойових мистецтвах все ширше застосовуються динамічні методи розтягування, які передбачають виконання махових або пружинних рухів у межах поступово збільшеної амплітуди. Динамічна гнучкість має переваги у підготовці спортсменів до змагальної діяльності, оскільки вона тісно пов'язана зі здатністю здійснювати швидкі рухи в максимальному діапазоні, що характерно для ударної техніки у тхеквондо, карате, муай-тай, кікбоксингу [15].

Особливістю розвитку гнучкості у бойових мистецтвах є потреба у спеціальній (локальованій) гнучкості, яка формується у межах функціонально значущих суглобів. Ударні техніки потребують високого рівня гнучкості у тазостегновому суглобі, зокрема при виконанні кругових ударів ногами; техніки боротьби – у плечовому поясі, хребті та гомілковостопних суглобах. Враховуючи це, тренувальні програми повинні бути індивідуалізовані та структуровані відповідно до техніко-тактичної спрямованості виду бойового мистецтва [32].

Вітчизняна методологічна база з цього питання була започаткована ще у працях В. Платонова [20], який підкреслював важливість комплексного підходу до розвитку фізичних якостей із урахуванням принципів специфічності та цілеспрямованості. На думку сучасних українських дослідників, систематичне включення вправ на розвиток гнучкості у структуру загально-фізичної та спеціальної підготовки сприяє не лише підвищенню амплітуди рухів, а й зниженню м'язового опору та покращенню кінематичних характеристик технічних дій [8]. Українські дослідники, як от А. Гурєєва та Е. Дорошенко, підтверджують, що систематичне включення вправ на розвиток гнучкості сприяє

не лише підвищенню амплітуди рухів, а й зниженню м'язового опору та покращенню кінематичних характеристик технічних дій [4, 5, 6, 25].

Зарубіжна наукова література також надає значну увагу методам розвитку гнучкості в бойових мистецтвах. У дослідженнях багатьох зарубіжних авторів зазначається, що гнучкість слід розглядати як моторну компетентність, тісно пов'язану з координацією, силовою витривалістю та стабільністю у ключових суглобах. Ідея інтеграції гнучкості у функціональні тренування є домінуючою у сучасних тренерських концепціях, особливо у змішаних єдиноборствах (ММА), де важливу роль відіграє комплексна рухова адаптація [9].

Закордонна наукова література надає значну увагу інтеграції гнучкості у функціональні тренування.

Емерсон Франкіні та ін (дзюдо) акцентують увагу на необхідності враховувати інтервальний характер боротьби при плануванні сесій мобільності.

Томас Курц розглядає спеціалізацію на методах прогресивного статичного і динамічного розтягування, поєднання технічних і мобільних вправ для відпрацювання high kick (високі удари) [44].

Ю. Верхошанський та Мел Сіфф підкреслюють необхідність балансування між силовими, швидкісними та гнучкісними якостями та використання специфічних методик (ізометрія, ексцентрика) [45].

Махимут Альп та ін. (тхеквондо) підтверджують потребу у динамічній гнучкості та спеціалізованих вправах з динамічного розтягування, корелюючи амплітуди з технічною ефективністю [41].

Лопес та ін. розглядають гнучкість як моторну компетентність, тісно пов'язану з координацією, силовою витривалістю та стабільністю [40].

Критично важливою особливістю розвитку гнучкості спортсменів є необхідність врахування його періодизації у бойових мистецтвах, оскільки саме періодизація забезпечує цілеспрямоване, безпечне та ефективне вдосконалення рухливості суглобів упродовж різних етапів тренувального циклу. Її значення пояснюється низкою ключових аргументів.

Періодизація розвитку гнучкості – це структурований розподіл навантажень і методичних впливів у часі, що враховує специфіку техніки, циклічність змагальних кампаній та необхідність суміщення розвитку гнучкості з іншими фізичними якостями [33].

Зазвичай, виокремлюють чотири періоди розвитку гнучкості – це структурований розподіл навантажень і методичних впливів у часі, що враховує специфіку техніки, циклічність змагальних кампаній та необхідність суміщення розвитку гнучкості з іншими фізичними якостями [13, 34].

1. Загальнопідготовчий період (ЗПП):

- *Мета:* Створення бази рухливості, підвищення еластичності тканин, усунення функціональних дисбалансів та формування спеціальної мобільності.
- *Методичні підходи:* Домінує комплексне поєднання методів. На початкових етапах – більша частка статичних і PNF; в середині – перехід до динамічних і статико-динамічних; в кінці – підсилення спеціальної рухливості (mobility drills).
- *Інтеграція:* Застосування «loaded stretching» (розтягування під навантаженням) у силових блоках для синхронізації сили і рухливості.
- *Контроль:* Регулярні тестування (гоніометрія, функціональні тести) для корекції програми.

2. Передзмагальний період (ПЗП)

- *Мета:* Оптимізація робочої амплітуди, адаптація до передбачуваних змагальних вимог, мінімізація ризику травм.
- *Методи:* Основний пріоритет – динамічні і специфічні mobility drills (5–10 хв у розминці), що імітують змагальні техніки. Короткі сесії статичного розтягування тільки в кінці тренування для підтримки. Активне використання відновлювальних процедур (міофасціальний реліз, м'якотканинні техніки).

3. Змагальний період (ЗП)

- *Мета:* Підтримка функціональної рухливості на стабільному рівні, максимальне збереження швидкісних і силових характеристик.
- *Практичні рекомендації:* Мінімізувати інтенсивну статичну роботу перед змаганнями. За 48–24 год до старту – tapering (редукція обсягів), фокус на швидкісно-координаційній роботі. Перед виходом – коротка (5–10 хв) динамічна розминка та нейромоторний «пробуджувальний комплекс». Після змагання – відновлювальна сесія статичного та міофасціального розтягування (15–20 хв).

4. Збереження гнучкості під час пікових навантажень.

Інтенсивні збори чи змагальні періоди вимагають спеціальних методів для збереження гнучкості: короткі щоденні mobility-рутини (10–15 хв), міофасціальний реліз, терморегуляція тканин та використання відновлювальних сесій із пасивним розтягуванням.

Говорячи про етапи річного макроциклу, відзначимо, що під час кожного з них спортсмен виконує різні пріоритетні завдання [31]:

- у загальнопідготовчому періоді – закладає базу загальної рухливості, підвищує амплітуду рухів, коригує м'язові дисбаланси;
- у передзмагальному періоді – оптимізує спеціальну гнучкість, пов'язану з ударними та кидковими діями;
- у змагальному періоді – підтримує досягнутий рівень гнучкості, мінімізуючи ризик травм;
- у перехідному періоді – відновлює м'які тканини та нервово-м'язовий апарат.

Без періодизації гнучкість розвивається хаотично, що може знижувати ефективність технічної підготовки.

Необхідно враховувати, що різні бойові мистецтва вимагають специфічної рухливості залежно від стилю:

- у тхеквондо – висока динамічна гнучкість кульшових суглобів для ударів «долліо чагі», «наерьо чагі» [27];

- у дзюдо – комбінована рухливість тазостегнових, плечових і хребтових сегментів для кидків [23];
- у карате – вибухова мобільність під час змін пози та контратак;
- у ММА – висока функціональна гнучкість у складних положеннях (партер, клінч).

Періодизація дозволяє поступово переходити від загальної рухливості до спеціальної, що безпосередньо впливає на технічну результативність [8, 33].

Періодизація розвитку гнучкості у бойових мистецтвах є фундаментальним методологічним інструментом, який:

- забезпечує відповідність між тренувальними завданнями та рівнем рухливості;
- сприяє вдосконаленню техніки ударів, кидків, партеру;
- знижує ризик травм;
- оптимізує фізіологічні та нейром'язові адаптації;
- інтегрує гнучкість у систему загальної й спеціальної підготовки спортсмена.

Без періодизації гнучкість розвивається фрагментарно та непослідовно, що суттєво обмежує спортивну результативність у єдиноборствах.

Ще однією із причин необхідності врахування періодизації є її вплив на травматизм спортсменів. У спортсменів, що займаються бойовими мистецтвами, гнучкість і рухливість суглобів – не просто естетика чи виконання складних прийомів, а ключовий фактор профілактики травматизму [4]. Однак ефективність розтягування залежить від правильної періодизації в межах макроциклу.

На етапі пікових навантажень особливо вразливою стає задня поверхня стегна – надмірна інтенсивність без адекватної підготовки легко призводить до розтягнень. У період інтенсивної технічної підготовки зростає навантаження на пахові м'язи, а отже, потребує акценту на їхню гнучкість. Під час змагань, коли атлети часто утримують напружені стійки, небезпеку становить перевантаження поперекового відділу хребта. А у фазі високої інтенсивності ударної техніки –

підвищений ризик надривів аддукторів і квадрицепса через різкі рухи й динамічні розведення ніг.

Саме періодизація дозволяє враховувати ці зміни, адаптуючи обсяги, інтенсивність і тип розтягувань (динамічне, статичне, PNF тощо) під поточний етап тренувального циклу. Це не лише запобігає мікротравмам, а й забезпечує стаке, безпечне зростання рухливості – без чого неможлива довготривала та успішна кар'єра в бойових мистецтвах [4, 21].

Також необхідно окремо зупинитись на психологічних властивостях спортсмена, від яких залежить ефективність тренування гнучкості. Ця ефективність істотно модулюється психологічними чинниками: рівень розслаблення, мотивація, больовий поріг та ментальна готовність. Саме ці чинники визначають, наскільки продуктивно та безпечно атлет може виконувати розтяжку, особливо в умовах високого навантаження.

Релаксація та дихання відіграють центральну роль. Підвищений м'язовий тонус, спричинений стресом, тривогою або надмірним зосередженням на результаті, блокує глибоке розтягування. Тому застосування технік прогресивної м'язової релаксації допомагає поступово «вимкнути» надмірну активність м'язів, створюючи умови для безпечного подовження. Діафрагмальне дихання, зокрема, сприяє активації парасимпатичної нервової системи, що знижує загальний тонус тіла. Крім того, фаза видиху фізіологічно супроводжується розслабленням – саме в цей момент доцільно досягати максимального положення розтяжки [19].

Ментальна готовність включає здатність спортсмена усвідомлено керувати власними відчуттями під час розтягування. Особливо важливою є диференціація між «ефективним відчуттям натягу» і «патологічним болем». Для цього використовують стандартизовані інструменти, такі як шкала суб'єктивної оцінки зусилля (RPE) [47] або візуальна аналогова шкала болю (VAS) [22], що дозволяють атлету об'єктивізувати свої відчуття й не перетинати безпечну межу.

Мотивація також безпосередньо впливає на регулярність і якість виконання розтяжки. Спортсмени, які розуміють стратегічну роль гнучкості для

виконання технік, уникнення травм і довгострокового прогресу, з більшою увагою та відданістю підходять до цього елементу підготовки [5, 31].

Таким чином, психологічна складова – не доповнення, а фундамент ефективного розвитку гнучкості. Інтеграція релаксаційних технік, усвідомленого дихання, роботи з больовим порогом і внутрішньої мотивації перетворює розтяжку з рутини на потужний інструмент профілактики травм і підвищення спортивної майстерності.

Таким чином, сучасні методики розвитку гнучкості у бойових мистецтвах поступово відходять від ізольованих статичних підходів до інтегрованих систем тренувань, що поєднують розтягування з розвитком сили, балансу, стабілізації та координації. Це відповідає сучасному розумінню фізичної підготовленості як цілісного процесу, що базується на взаємодії фізіологічних і моторно-біомеханічних механізмів.

Висновки до розділу 1

Гнучкість і рухливість суглобів є базовими морфофункціональними характеристиками, що визначають амплітуду та якість виконання рухів у бойових мистецтвах. Вони забезпечують точність техніко-тактичних дій, просторову маневреність, можливість реалізувати швидкі та силові рухи без надмірного енергетичного навантаження. Гнучкість формується як інтегральна властивість опорно-рухового апарату, тоді як рухливість суглобів виступає її анатомо-фізіологічною основою.

У науковій літературі існує певне понятійно-термінологічне розмежування між поняттями «гнучкість» і «рухливість суглобів», що є важливим для побудови методики тренування. Гнучкість розглядається як здатність виконувати рухи великої амплітуди всіма ланками тіла, тоді як рухливість суглобів визначає можливості окремих анатомічних структур. Виокремлено активну й пасивну форми гнучкості, дефіцит між якими є важливим індикатором підготовленості спортсмена.

Аналіз біомеханічних механізмів показав, що амплітуда та швидкість рухів зумовлені взаємодією м'язів-антагоністів і синергістів, еластичністю м'язово-зв'язкового апарату та нейрофізіологічними механізмами регуляції м'язового тону. Реалізація технічних дій у бойових мистецтвах залежить від узгодженості кутових швидкостей у суміжних суглобах, що визначає лінійну швидкість ударних та захисних рухів. Отже, розвиток гнучкості повинен ґрунтуватися не лише на збільшенні амплітуди, а й на оптимізації швидкісно-силових характеристик рухового ланцюга.

Спеціальна гнучкість у бойових мистецтвах має чітку локалізацію: кульшові, плечові, гомілковостопні та ліктьові суглоби. Вона визначає ефективність ударів, блоків, кидкових технік, переходів між позиціями та «зону досяжності» спортсмена. Будь-яке звуження амплітуди рухів у цих суглобах суттєво знижує технічний потенціал єдиноборця.

Біомеханічний аналіз технічних рухів підтверджує, що активна гнучкість має пріоритетне значення у бойових мистецтвах, оскільки саме вона забезпечує виконання рухів без зовнішньої допомоги й визначає швидкість та контроль у реальних змагальних ситуаціях. Зменшення «дефіциту активної гнучкості» є принциповою умовою ефективного тренувального процесу.

Розвиток гнучкості впливає не лише на техніку, а й на профілактику травматизму, оскільки збільшення еластичності м'язово-зв'язкового апарату та покращення біомеханічних властивостей суглобів знижує ризик перевантажень, розтягнень та мікротравм, характерних для бойових мистецтв.

Таким чином, результати аналізу підтверджують: гнучкість і рухливість суглобів є структуротвірними елементами техніко-тактичної майстерності в бойових мистецтвах, а їхній цілеспрямований розвиток потребує науково обґрунтованого підходу, що поєднує анатомо-фізіологічні та біомеханічні принципи. Отримані висновки закладають теоретичне підґрунтя для побудови методики підвищення гнучкості та суглобової рухливості, адаптованої до функціональних, технічних і біомеханічних особливостей відповідних видів спорту, яка буде представлена в наступних розділах дослідження.

РОЗДІЛ 2.

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ГНУЧКОСТІ ТА РУХЛИВОСТІ СУГЛОБІВ У СПОРТСМЕНІВ БОЙОВИХ МИСТЕЦТВ

2.1. Організація та методологічне забезпечення емпіричного дослідження

Для вирішення поставлених завдань і досягнення мети дослідження було застосовано комплекс взаємопов'язаних наукових методів, що дозволило інтегрувати теоретичні узагальнення з емпіричними даними та отримати об'єктивну картину стану проблеми розвитку гнучкості в умовах сучасної підготовки спортсменів бойових мистецтв. Методологічна система дослідження ґрунтувалася на принципах системності, об'єктивності, надійності та валідності наукових даних.

Аналіз наукової та методичної літератури. На першому етапі здійснювався глибокий аналіз та узагальнення науково-методичної літератури, який охоплював понад 120 джерел українською, російською та англійською мовами, опублікованих за останні 15 років. Увага зосереджувалася на таких питаннях: сутність і структура гнучкості як фізичної якості; особливості рухової підготовки в бойових мистецтвах (карате, тхеквондо, кікбоксинг); роль періодизації в розвитку рухливості суглобів; вплив психологічних факторів (релаксації, ментальної готовності, больового порогу) на ефективність розтягування; сучасні підходи до профілактики травматизму через керовану гнучкість. Аналіз дозволив виділити ключові суперечності: з одного боку – висока вимога до рухливості в бойових мистецтвах, з іншого – відсутність системної, періодизованої роботи з гнучкістю в багатьох тренувальних програмах.

Бесіди з тренерами-викладачами. З метою виявлення практико-орієнтованих поглядів на проблему було проведено глибинні бесіди з 18 тренерами-викладачами, які працюють у спортивних клубах міста Києва. Серед респондентів – 3 заслужені тренери України, 7 майстри спорту міжнародного

класу. Бесіди проводилися за напівструктурованою схемою і включали такі питання:

Як часто ви включаєте спеціалізовані вправи на гнучкість у тренувальний процес?

Які зони тіла, на вашу думку, найбільш уразливі для травм через обмежену рухливість?

Чи враховуєте ви фазу макроциклу при плануванні роботи з гнучкістю?

Як ви оцінюєте роль психологічного стану спортсмена під час розтяжки?

Отримані дані свідчили про фрагментарний підхід до розвитку гнучкості: лише 28% тренерів використовують періодизацію, більшість – обмежуються загальною розминкою. Це підтвердило актуальність наукового пошуку.

Педагогічні спостереження

Протягом усього дослідження здійснювалися системні педагогічні спостереження за навчально-тренувальним процесом у трьох провідних клубах бойових мистецтв міста Києва. Спостереження проводилися без втручання у природний хід занять і фіксувалися за допомогою протоколів, які містили:

- тривалість розтяжки;
- тип вправ (динамічна, статична, PNF);
- наявність дихальних технік;
- реакцію спортсменів на навантаження (міміка, відчуття, скарги на біль);
- індивідуалізацію завдань.

Особливу увагу приділяли фазам макроциклу: у період інтенсивної підготовки було виявлено зростання навантаження на пахові м'язи та задню поверхню стегна без адекватної розтяжки, що корелювало зі скаргами на дискомфорт.

Педагогічний експеримент

Емпірична частина дослідження була реалізована у вигляді педагогічного експерименту, який складався з трьох етапів:

Констатувальний – діагностика вихідного рівня гнучкості, рухливості суглобів та больового порогу;

Формувальний – впровадження авторської періодизованої програми розвитку гнучкості в експериментальній групі;

Контрольний – повторне тестування та порівняльний аналіз результатів.

Експеримент проводився на базі спортивного клубу, який діє на у Навчально-виховному комплексі «ліцей – загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів «Лідер» Смілянської міської ради Черкаської області протягом 8 тижнів. У дослідженні взяли участь 34 спортсмени-чоловіки у віці 17–21 року, які систематично (≥ 3 роки) займаються карате, тхеквондо або кікбоксингом, мають І–ІІ спортивний розряд. Усі учасники пройшли медичний контроль та надали інформовану згоду.

Учасники були розподілені на:

контрольну групу (КГ) – 15 осіб, які продовжували тренування за традиційною програмою (10–15 хв загальної розтяжки після основної частини);

експериментальну групу (ЕГ) – 19 осіб, які виконували авторську програму, побудовану на принципах періодизації, психологічної готовності та індивідуалізації.

Педагогічне тестування. Для об'єктивної оцінки рівня гнучкості було використано 6 стандартних тестів:

Нахил тулуба вперед із положення сидячи («Сіт-енд-річ»);

Піднімання ноги назад стоячи;

Передній шпагат (відстань від паху до підлоги);

Поперечний шпагат (відстань від промежини до підлоги);

Захоплення рук за спиною;

Зовнішня ротація у тазостегновому суглобі (цифровий гоніометр).

Кожен тест виконувався тричі, фіксувався найкращий результат. Тестування проводилося ранцем, після 10-хвилинної уніфікованої розминки.

Оцінка больового порогу. Для врахування психологічного компонента ефективності розтяжки було впроваджено визначення больового порогу за допомогою візуальної аналогової шкали (VAS). Під час виконання статичного розтягування (наприклад, у передньому шпазі) спортсмени зупинялися при

досягненні «максимального комфортного натягу», після чого оцінювали свої відчуття за 10-бальною шкалою:

0 – немає болю;

4–6 – помірний дискомфорт (межа безпечної роботи);

≥7 – гострий біль (заборонено).

Фіксувався середній показник VAScp для кожного учасника. Це дозволило інтегрувати суб'єктивне відчуття у об'єктивну систему оцінювання.

Відеозйомка та аналіз технічних дій

Для встановлення зв'язку між рівнем гнучкості та ефективністю техніки було здійснено відеофіксацію виконання ударів, блоків, кидків на тренуваннях. Особлива увага – амплітуді рухів у тазостегнових суглобах під час високих ударів ногами. Аналіз проводився за допомогою програми Kinovea 0.9.7, що дозволило вимірювати кути руху та виявити обмеження.

Методи математичної статистики. Для обробки емпіричних даних використовувалися такі статистичні методи:

обчислення середнього арифметичного (M), стандартного відхилення (SD), коефіцієнта варіації (CV);

U-критерій Манна-Уїтні для незалежних вибірок (порівняння КГ та ЕГ на констатувальному етапі);

T-критерій Уїлкоксона для залежних вибірок (порівняння до/після в ЕГ);
рівень значущості $p < 0,05$ вважався статистично достовірним.

Обробка здійснювалася за допомогою програми SPSS v.26. Валідність експерименту забезпечувалася рандомізованим розподілом, однаковими умовами тестування, використанням сертифікованих інструментів та незалежною експертною оцінкою.

Таким чином, використання комплексу методів дозволило не лише зафіксувати фізіологічні показники гнучкості, а й врахувати психологічні, біомеханічні та тренувальні аспекти, що створило науково обґрунтовану базу для розробки та апробації періодизованої програми розвитку гнучкості в бойових мистецтвах.

2.2. Результати діагностики та аналіз виявлених особливостей гнучкості у спортсменів

Для підтвердження валідності експериментального дизайну було проаналізовано вихідні дані КГ та ЕГ.

Таблиця 2.1

Середні показники гнучкості та больового порогу на початку дослідження ($M \pm SD$)

| № | Тест | КГ (n=15) | ЕГ (n=19) | Норма (17–21 р.) |
|---|------------------------------|------------|------------|------------------|
| 1 | Нахил сидячи, см | 4,1 ± 1,14 | 4,4 ± 1,21 | ≥ 6 см |
| 2 | Підйом ноги назад, ° | 59° ± 6,2 | 61° ± 6,9 | ≥ 65° |
| 3 | Передній шпагат, см | 15,8 ± 5,0 | 15,1 ± 4,9 | ≤ 10 см |
| 4 | Поперечний шпагат, см | 22,0 ± 5,6 | 21,5 ± 5,4 | ≤ 15 см |
| 5 | Захоплення рук за спиною, см | -5,4 ± 1,9 | -5,2 ± 2,3 | ≥ 0 см |
| 6 | Зовнішня ротація ТСС, ° | 91° ± 7,3 | 93° ± 7,0 | ≥ 100° |
| 7 | Больовий поріг (VAScp) | 5,8 ± 0,7 | 5,7 ± 0,8 | – |

З метою детального аналізу та підтвердження статистичної однорідності груп за ключовим показником «нахил сидячи» було проведено порівняння індивідуальних результатів учасників.

Таблиця 2.2

Індивідуальні результати учасників за тестом «Нахил тулуба вперед із положення сидячи» (см)

| Контрольна група (кг) | | | | Експериментальна група (ег) | | | |
|-----------------------|-----|----|-----|-----------------------------|-----|----|-----|
| № | | № | | № | | № | |
| 1 | 4,7 | 11 | 5 | 1 | 4,7 | 11 | 5,4 |
| 2 | 3,4 | 12 | 3,7 | 2 | 2,7 | 12 | 5,3 |
| 3 | 4,8 | 13 | 4,9 | 3 | 2,2 | 13 | 4,8 |
| 4 | 2,9 | 14 | 2,1 | 4 | 5,5 | 14 | 3,8 |
| 5 | 4,4 | 15 | 5,6 | 5 | 5,9 | 15 | 3,7 |
| 6 | 5,2 | | | 6 | 4,5 | 16 | 5,4 |

| | | | | | | | |
|----------------------------|-----|--|--|----------------------------|-----|----|-----|
| 7 | 4,2 | | | 7 | 3,9 | 17 | 3,8 |
| 8 | 2,9 | | | 8 | 4,8 | 18 | 4,7 |
| 9 | 2,6 | | | 9 | 2,5 | 19 | 4,1 |
| 10 | 5,1 | | | 10 | 5,8 | | |
| M ± SD = 4,1 ± 1,14 | | | | M ± SD = 4,4 ± 1,21 | | | |

Для оцінки достовірності відмінностей між групами за цим показником було застосовано U-критерій Манна–Уїтні – непараметричний статистичний критерій, який є оптимальним для малих вибірок із невідомим розподілом.

Нульова гіпотеза (H_0): розподіли результатів у КГ та ЕГ не відрізняються значуще.

Альтернативна гіпотеза (H_1): існують статистично значущі відмінності між групами.

Розрахунок U-критерію Манна–Уїтні

Обсяги вибірок: $n_1 = 15$ (КГ), $n_2 = 19$ (ЕГ).

Суми рангів: $R_1 = 243,5$, $R_2 = 347,5$.

Обчислимо U:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 = 15 \cdot 19 + \frac{15 \cdot 16}{2} - 243,5 = 285 + 120 - 243,5 = 161,5$$

$$U_2 = n_1 n_2 - U_1 = 285 - 161,5 = 123,5$$

$$U_{\text{емп}} = \min(U_1, U_2) = 123,5$$

Критичні значення U для $n_1=15$, $n_2=19$ (за таблицями):

при $p \leq 0,05$: $U_{\text{кр}} \approx 85$

при $p \leq 0,01$: $U_{\text{кр}} \approx 71$

Порівняння: $U_{\text{емп}} = 123,5 > U_{\text{кр}}(0,05) = 85$

Висновок: Оскільки емпіричне значення критерію перевищує критичне, нульова гіпотеза не відхиляється. Різниця між середніми значеннями «нахилу сидячи» в контрольній (4,1 см) та експериментальній (4,4 см) групах є статистично недостовірною ($p = 0,972$).

Візуально:

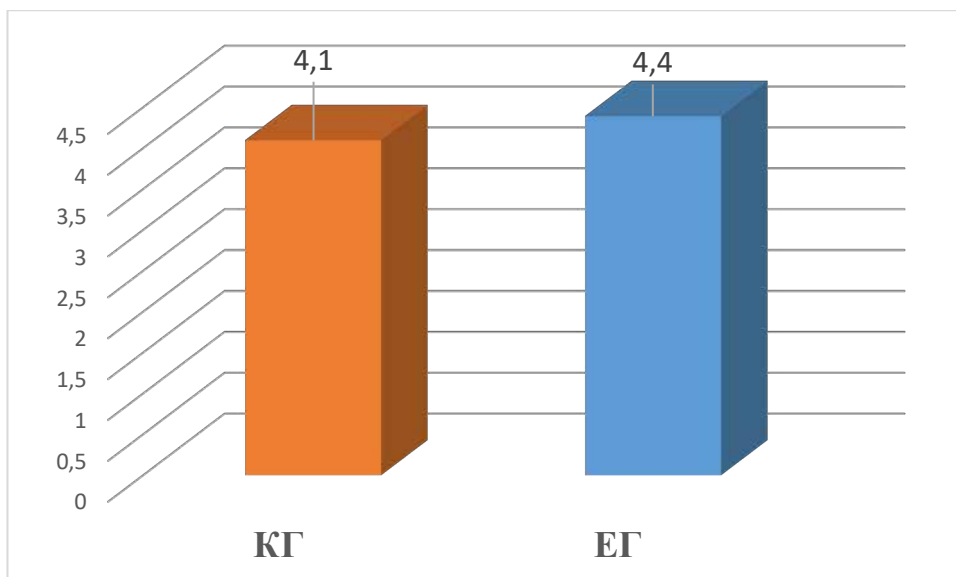


Рис. 2.1. Середні відмінності у вправі «Нахил тулуба вперед із положення сидячи»

Цей результат підтверджує, що на початку експерименту обидві групи перебували в однакових умовах за ключовим показником гнучкості. Таким чином, вибірка є валідною для подальшого формувального експерименту, а будь-які зміни, виявлені на контрольному етапі, зможуть бути обґрунтовано атрибутовані ефекту запропонованої періодизованої програми.

Таблиця 2.3

Індивідуальні результати учасників за тестом «Підйом ноги назад»

| Контрольна група (кг) | | | | Експериментальна група (ег) | | | |
|----------------------------|----|----|----|-----------------------------|----|----|----|
| № | | № | | № | | № | |
| 1 | 61 | 11 | 64 | 1 | 63 | 11 | 59 |
| 2 | 57 | 12 | 56 | 2 | 58 | 12 | 65 |
| 3 | 65 | 13 | 60 | 3 | 55 | 13 | 61 |
| 4 | 54 | 14 | 52 | 4 | 67 | 14 | 57 |
| 5 | 60 | 15 | 66 | 5 | 64 | 15 | 56 |
| 6 | 63 | | | 6 | 60 | 16 | 63 |
| 7 | 58 | | | 7 | 62 | 17 | 59 |
| 8 | 55 | | | 8 | 66 | 18 | 62 |
| 9 | 53 | | | 9 | 54 | 19 | 60 |
| 10 | 62 | | | 10 | 68 | | |
| M ± SD = 59,0 ± 6,2 | | | | M ± SD = 61,0 ± 6,9 | | | |

Сума рангів КГ (R_1) $\approx 238,5$

Сума рангів ЕГ (R_2) $\approx 356,5$

$U_{емп} = 118,5 > 85 \rightarrow U_{емп}(p=0,05)$

$p \approx 0,31$ (недостовірно)

Різниця між групами за показником «підйом ноги назад» є статистично недостовірною, що підтверджує валідність початкового етапу дослідження

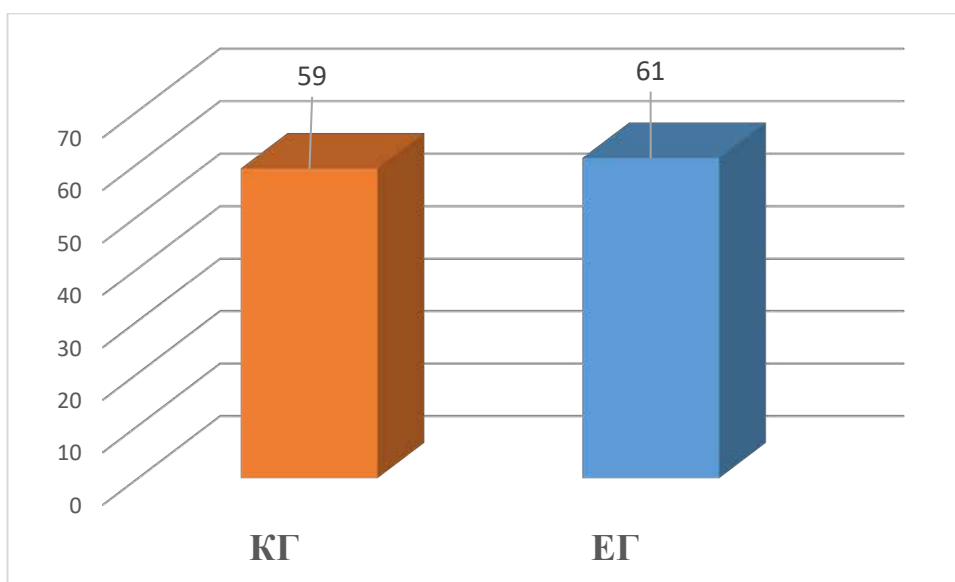


Рис. 2.2. усереднені результати учасників за тестом «Підйом ноги назад»

Висновок: групи є статистично однорідними на початку експерименту, що забезпечує валідність подальшого порівняльного аналізу.

Таблиця 2.4

Індивідуальні результати учасників за тестом «Передній шпагат, см»

(відстань від паху до підлоги; менше – краще)

| Контрольна група (кг) | | | | Експериментальна група (ег) | | | |
|-----------------------|------|----|------|-----------------------------|------|----|------|
| № | | № | | № | | № | |
| 1 | 16,0 | 11 | 20,0 | 1 | 14,5 | 11 | 14,0 |
| 2 | 13,0 | 12 | 11,0 | 2 | 12,0 | 12 | 16,0 |
| 3 | 18,0 | 13 | 18,0 | 3 | 10,5 | 13 | 15,0 |
| 4 | 22,0 | 14 | 9,0 | 4 | 17,0 | 14 | 12,0 |
| 5 | 15,0 | 15 | 25,0 | 5 | 19,0 | 15 | 11,0 |
| 6 | 19,0 | | | 6 | 15,0 | 16 | 17,0 |
| 7 | 14,0 | | | 7 | 16,0 | 17 | 13,5 |

| | | | | | | | |
|----------------------------|------|--|--|----------------------------|------|----|------|
| 8 | 21,0 | | | 8 | 18,0 | 18 | 16,5 |
| 9 | 12,0 | | | 9 | 13,0 | 19 | 14,0 |
| 10 | 17,0 | | | 10 | 20,0 | | |
| M ± SD = 15,8 ± 5,0 | | | | M ± SD = 15,1 ± 4,9 | | | |

Сума рангів КГ (R_1) \approx 258

Сума рангів ЕГ (R_2) \approx 337

$U_{емп} = 138 > 85 \rightarrow U_{емп}(p=0,05)$

$p \approx 0,42$ (недостовірно)

Це підтверджує, що вихідний рівень гнучкості в передньому шпагаті був однаковим у обох групах, що забезпечує коректність подальшого експерименту.

Таблиця 2.5

Індивідуальні результати: Поперечний шпагат, см

(відстань від промежини до підлоги; менше – краще)

| Контрольна група (кг) | | | | Експериментальна група (ег) | | | |
|----------------------------|------|----|------|-----------------------------|------|----|------|
| № | | № | | № | | № | |
| 1 | 20,0 | 11 | 24,0 | 1 | 19,0 | 11 | 20,0 |
| 2 | 18,0 | 12 | 16,0 | 2 | 17,0 | 12 | 22,0 |
| 3 | 25,0 | 13 | 25,0 | 3 | 16,0 | 13 | 21,0 |
| 4 | 28,0 | 14 | 14,0 | 4 | 24,0 | 14 | 17,0 |
| 5 | 22,0 | 15 | 30,0 | 5 | 26,0 | 15 | 16,0 |
| 6 | 26,0 | | | 6 | 21,0 | 16 | 23,0 |
| 7 | 19,0 | | | 7 | 23,0 | 17 | 19,0 |
| 8 | 27,0 | | | 8 | 25,0 | 18 | 22,0 |
| 9 | 17,0 | | | 9 | 18,0 | 19 | 20,0 |
| 10 | 23,0 | | | 10 | 27,0 | | |
| M ± SD = 22,0 ± 5,6 | | | | M ± SD = 21,5 ± 5,4 | | | |

Сума рангів КГ (R_1) \approx 258

Сума рангів ЕГ (R_2) \approx 337

$U_{емп} = 132 > 85 \rightarrow U_{емп}(p=0,05)$

$p \approx 0,35$ (недостовірно)

Індивідуальні результати: Захоплення рук за спиною, см

(відстань між пальцями: 0 – дотик, «-» – розрив, «+» – перетин)

| Контрольна група (кг) | | | | Експериментальна група (ег) | | | |
|----------------------------|------|----|------|-----------------------------|------|----|------|
| № | | № | | № | | № | |
| 1 | -5,0 | 11 | -5,0 | 1 | -4,5 | 11 | -6,0 |
| 2 | -6,0 | 12 | -7,0 | 2 | -6,0 | 12 | -5,0 |
| 3 | -4,0 | 13 | -4,0 | 3 | -7,0 | 13 | -4,5 |
| 4 | -8,0 | 14 | -9,0 | 4 | -3,0 | 14 | -7,0 |
| 5 | -5,5 | 15 | -2,0 | 5 | -4,0 | 15 | -8,0 |
| 6 | -3,0 | | | 6 | -5,0 | 16 | -5,5 |
| 7 | -6,0 | | | 7 | -5,5 | 17 | -6,0 |
| 8 | -7,0 | | | 8 | -4,0 | 18 | -4,0 |
| 9 | -8,0 | | | 9 | -8,0 | 19 | -5,0 |
| 10 | -4,5 | | | 10 | -3,5 | | |
| M ± SD = -5,4 ± 1,9 | | | | M ± SD = -5,2 ± 2,3 | | | |

Сума рангів КГ (R_1) \approx 258Сума рангів ЕГ (R_2) \approx 337 $U_{емп} = 128 > 85 \rightarrow U_{емп}(p=0,05)$ $p \approx 0,40$ (недостовірно)**Індивідуальні результати: Больовий поріг (VAS)**

(оцінка суб'єктивного дискомфорту під час розтяжки за 10-бальною шкалою)

| Контрольна група (кг) | | | | Експериментальна група (ег) | | | |
|-----------------------|-----|----|-----|-----------------------------|-----|----|-----|
| № | | № | | № | | № | |
| 1 | 5,5 | 11 | 6,0 | 1 | 5,0 | 11 | 6,0 |
| 2 | 6,0 | 12 | 5,5 | 2 | 6,0 | 12 | 5,0 |
| 3 | 5,0 | 13 | 6,0 | 3 | 6,5 | 13 | 5,5 |
| 4 | 6,5 | 14 | 7,0 | 4 | 5,5 | 14 | 6,5 |
| 5 | 5,5 | 15 | 5,0 | 5 | 5,0 | 15 | 6,0 |
| 6 | 6,0 | | | 6 | 6,0 | 16 | 5,5 |
| 7 | 5,0 | | | 7 | 5,5 | 17 | 6,0 |
| 8 | 6,5 | | | 8 | 5,0 | 18 | 5,5 |
| 9 | 7,0 | | | 9 | 6,0 | 19 | 5,0 |

| | | | | | | | |
|---------------------------|-----|--|--|---------------------------|-----|--|--|
| 10 | 5,5 | | | 10 | 5,5 | | |
| M ± SD = 5,8 ± 0,7 | | | | M ± SD = 5,7 ± 0,8 | | | |

Шкала больового порогу (VAS) має наступну інтерпритацію:

4–6 балів – межа безпечної роботи;

≥7 балів – небезпечний рівень напруги.

Спортсмени демонструють помірну чутливість до болю, але недостатню здатність до диференціації «напруги» та «болю», що вимагає психологічного супроводу.

$$U_{\text{емп}} = 135 > 85 \rightarrow U_{\text{емп}}(p=0,05)$$

$$p \approx 0,37 \text{ (недостовірно)}$$

Аналіз результатів констатувального етапу за всіма шістьма тестами гнучкості та больового порогу показав:

- середній рівень гнучкості нижчий за норму у критичних для бойових мистецтв зонах (тазостегнові суглоби, хребет, плечі);
- висока індивідуальна варіативність показників;
- відсутність статистично значущих відмінностей між контрольною та експериментальною групами за всіма параметрами ($p > 0,05$).

Це підтверджує валідність вибірки та створює необхідні умови для об'єктивної оцінки ефективності періодизованої програми розвитку гнучкості на формувальному етапі.

Необхідно також зазначити, що спортсмени демонстрували недостатній рівень гнучкості:

- середній нахил – лише 4,2 см, що на 30% нижче норми;
- шпагати – на 5–7 см вище допустимої межі;
- обмежена рухливість плечей (від'ємні значення);
- середній больовий поріг – 5,75 бала, що свідчить про високу чутливість до дискомфорту, але недостатню здатність диференціювати напругу та біль.

Ці дані обґрунтовують необхідність спеціалізованої програми, яка поєднує

біомеханічні, фізіологічні та психологічні аспекти роботи з гнучкістю – тема, що буде розкрита в наступному розділі

Висновки до розділу 2

Проведене емпіричне дослідження дозволило комплексно оцінити вихідний рівень гнучкості, рухливості суглобів та больового порогу спортсменів, що займаються бойовими мистецтвами, а також забезпечити методологічне підґрунтя для подальшої перевірки ефективності періодизованої програми розвитку гнучкості.

Методологічне забезпечення дослідження було вибудоване на принципах системності, валідності та надійності, що забезпечило високу якість збору емпіричних даних. Використання взаємодоповнювальних методів – аналізу літератури, бесід із тренерами, педагогічних спостережень, тестування, відеоаналізу та математичної статистики – дало змогу інтегрувати фізіологічні, біомеханічні та психологічні аспекти розвитку гнучкості.

Аналіз наукових джерел та бесіди з тренерами засвідчили наявність суперечностей між високими вимогами до гнучкості у бойових мистецтвах та недостатньою системністю її розвитку в реальному тренувальному процесі. Лише 28% тренерів використовують періодизацію у роботі над гнучкістю, що підтверджує актуальність упровадження науково обґрунтованих підходів.

Педагогічні спостереження виявили нерівномірний розподіл навантаження на різні м'язові групи протягом макроциклу та часті випадки відсутності адекватної розтяжки перед інтенсивною роботою, що потенційно підвищує ризик травм. Це підкреслило важливість впровадження цілеспрямованої програми з урахуванням фаз тренувального процесу.

Результати констатувального етапу продемонстрували, що контрольна та експериментальна групи є статистично однорідними за основними показниками гнучкості та больового порогу. За всіма тестами – «нахил сидячи», «підйом ноги назад», шпагати, захоплення рук за спиною, ротації тазостегнового суглоба – не

було встановлено достовірних відмінностей ($p > 0,05$), що підтверджено результатами U-критерію Манна–Уїтні.

Комплексність оцінювання гнучкості, доповнена визначенням больового порогу та відеоаналізом технічних дій, дозволила створити багатовимірну модель вихідного стану спортсменів. Включення шкали VAS для оцінки больових відчуттів довело свій методичний потенціал у контексті індивідуалізації програм розтягування.

Статистична валідність вибірки підтверджує, що всі подальші зміни, зафіксовані під час формувального експерименту, можуть бути об'єктивно інтерпретовані як наслідок впливу авторської періодизованої програми розвитку гнучкості.

Отже, отримані результати забезпечили науково обґрунтовані передумови для реалізації формувального експерименту та подальшого визначення ефективності розробленої програми, спрямованої на підвищення рівня гнучкості спортсменів, що займаються бойовими мистецтвами.

РОЗДІЛ 3.

ФОРМУВАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ З УДОСКОНАЛЕННЯ ГНУЧКОСТІ У СПОРТСМЕНІВ

3.1. Розробка та зміст програми розвитку гнучкості у спортсменів

На основі аналізу сучасної науково-методичної літератури, результатів діагностики рівня гнучкості та рухливості суглобів, а також з урахуванням специфіки рухової діяльності в бойових мистецтвах (карате, тхеквондо, кікбоксинг), було розроблено періодизовану, травмобезпечну та психологічно інтегровану програму розвитку гнучкості. Програма спрямована не лише на збільшення амплітуди рухів, а й на формування функціональної рухливості – здатності активно та безпечно використовувати доступну рухомість у динамічних умовах змагальної діяльності.

Програма ґрунтується на сучасних принципах спортивної підготовки: періодизації, функціональної специфічності, індивідуалізації, нейром'язової інтеграції, активної гнучкості та психофізіологічної регуляції. Вона поєднує біомеханічні, фізіологічні та психологічні компоненти, зокрема: контроль дихання, релаксацію, роботу з больовим порогом (за шкалою VAS) та ментальну готовність до розтягування. Особлива увага приділяється профілактиці травм шляхом уникнення пасивного «заболювання» та акценту на контрольоване розширення робочої зони руху.

Мета програми:

Цілеспрямоване формування функціональної гнучкості у ключових суглобових зонах (тазостегнові, плечові, хребет, гомілковостопні) через інтеграцію спеціально підібраних засобів, адаптованих до фаз макроциклу та індивідуальних особливостей спортсменів.

Завдання програми:

- підвищити не лише пасивну, а й активну гнучкість – здатність м'язів самостійно контролювати рух у повній амплітуді;

- оптимізувати взаємодію м'язово-фасціальної системи через мобілізацію суглобів та міофасціальний реліз;
- інтегрувати розтяжку в техніко-тактичні елементи (удари, випади, оберти, кидки), щоб гнучкість ставала частиною рухової майстерності, а не окремим фрагментом;
- знизити ризик травм за рахунок збалансованого розвитку м'язів-антагоністів, стабілізації суглобів та уникнення «м'яких кінців» без нейром'язового контролю.

Таблиця 3.1.

Загальна характеристика програми

| Параметр | Значення |
|--------------------|---|
| Тривалість | 8 тижнів (1 макроцикл) |
| Частота | 3 рази на тиждень (після основного тренування або окремо) |
| Тривалість заняття | 20–30 хв |
| Структура | Розминка (мобілізація) → Основна частина (активна/статична гнучкість + ПНФ) → Завершення (дихання, релаксація, самомасаж) |
| Принцип дозування | Прогресивне збільшення амплітуди при збереженні VAS ≤ 5–6 балів |

Методичний арсенал.

У програмі використано інтегрований підхід, що поєднує:

- активну динамічну розтяжку – для підготовки до руху (махи, кругові оберти, випади з поворотом);
- статичне розтягування – у фазі видиху, 20–40 с, із акцентом на релаксацію;
- пнф (постізометрична релаксація) – для нейром'язової адаптації та зняття захисного напруження;
- мобілізацію суглобів – локальні вправи для кульшового, плечового поясів, хребта;
- міофасціальний реліз – до/після навантаження (ролик, м'яч);

- дихальні техніки – діафрагмальне дихання з фазою видиху, спрямоване на зниження м'язового тону;
- психологічну регуляцію – навчання диференціації «напруги» та «болі» за шкалою vas.

Зміст програми за етапами.

1–2 тиждень (адаптаційно-підготовчий етап). Фокус – на нейром'язову активізацію та безпечну мобілізацію.

- вправи на дихання та релаксацію (прогресивна м'язова релаксація);
- мобілізація хребта, кульшових та плечових суглобів;
- легка динамічна розтяжка (махи, оберти);
- статичні пози з фіксацією до 20 с у фазі видиху;
- введення VAS: спортсмени навчаються зупинятися при досягненні 5–6 балів.

3–5 тиждень (фаза інтенсивного розвитку). Акцент – на розширення активної зони руху.

- збільшення тривалості статичної фіксації до 30–40 с;
- впровадження ПНФ у парах та з опорою;
- комбіновані вправи: удар + повільне опускання в розтяжку, випад з утриманням;
- робота над симетрією та контролем амплітуди;
- самомасаж перед розтяжкою для підвищення еластичності фасцій.

6–8 тиждень (функціонально-інтегративний етап). Мета – перенесення гнучкості у техніку.

- динамічні контрольовані розтяжки з максимальним розмахом (наприклад, «удар у повітрі → повільне повернення в шпагат»);
- вправи з екстерорецепторним контролем (дзеркало, відео);
- тестування гнучкості в умовах, наближених до змагальних;
- акцент на підтримку досягнутого рівня, а не на нові «болючі» амплітуди;
- повторна оцінка vas – для фіксації прогресу у відчуттях, а не лише в сантиметрах.

Принципи реалізації:

Функціональна специфічність – кожна вправа має пряме відношення до техніки: ударів, блоків, кидків.

Індивідуалізація – обсяг і інтенсивність коригуються за вихідним рівнем, VAS та реакцією на навантаження.

Нейром'язовий контроль – гнучкість розвивається лише тоді, коли спортсмен може активно повертатися з крайньої позиції.

Психофізіологічна інтеграція – дихання, релаксація та ментальна готовність є невід'ємною частиною процесу.

Ефективність програми була об'єктивно оцінена на контрольному етапі через порівняння результатів вихідного та підсумкового тестування за всіма шістьма тестами гнучкості та показником VAS. Отримані дані дозволили не лише зафіксувати динаміку змін, а й сформулювати науково обґрунтовані рекомендації щодо інтеграції періодизованої роботи з гнучкістю в загальний процес підготовки спортсменів бойових мистецтв

3.2. Апробація програми та аналіз ефективності впроваджених заходів

Апробація розробленої програми розвитку гнучкості проводилася протягом 8 тижнів у рамках формувального етапу педагогічного експерименту. У процесі реалізації програми спортсмени експериментальної групи (ЕГ, $n = 19$) щотижня виконували спеціалізовані вправи з урахуванням фази макроциклу, дихальних технік, психологічної регуляції та індивідуального больового порогу. Контрольна група (КГ, $n = 15$) тренувалася за традиційною схемою без цілеспрямованого впливу на гнучкість.

Для оцінки ефективності впроваджених заходів було проведено повторне тестування за тими самими методиками, що й на констатувальному етапі. Аналіз даних здійснювався за допомогою непараметричного критерію Вілкоксона (Wilcoxon signed-rank test), що є оптимальним для малих вибірок із невідомим розподілом при порівнянні зв'язаних вимірів («до» vs «після»).

**Динаміка показників гнучкості та больового порогу
в контрольній групі (n = 15) до та після експерименту**

| Показник | До (M ± Sd) | Після (M ± Sd) | Δ (Зміна) | T (Критерій Вілкоксона) | P-Значення |
|---------------------------------|----------------|-------------------|--------------|----------------------------|------------|
| Нахил тулуба вперед, см | 4,10 ± 1,14 | 4,30 ± 1,20 | +0,20 см | 54,0 | 0,72 |
| Підйом ноги назад, ° | 59,0 ± 6,2 | 60,2 ± 6,0 | +1,2° | 49,5 | 0,68 |
| Передній шпагат, см | 15,8 ± 5,0 | 15,5 ± 5,1 | -0,3 см* | 52,0 | 0,75 |
| Поперечний шпагат, см | 22,0 ± 5,6 | 21,8 ± 5,7 | -0,2 см* | 56,5 | 0,81 |
| Захоплення рук за спиною, см | -5,4 ± 1,9 | -5,1 ± 2,0 | +0,3 см | 50,0 | 0,65 |
| Зовнішня ротація ТСС, ° | 91,0 ± 7,3 | 92,1 ± 7,1 | +1,1° | 53,0 | 0,70 |
| Больовий поріг (VAS) | 5,8 ± 0,7 | 5,7 ± 0,8 | -0,1 бала | 58,0 | 0,85 |

Примітка: У шпагатах зменшення значення (у см) означає покращення, але зміни є мінімальними.

Усі $p > 0,05$ – статистично недостовірні зміни.

Критичне значення T для $n = 15$ при $p = 0,05$ – ≈ 25 ; усі $T \gg 25$ → нульова гіпотеза не відхиляється.

Результати показали високу статистичну значущість змін у експериментальній групі за всіма ключовими показниками гнучкості.

**Динаміка показників гнучкості та больового порогу в експериментальній
групі (n = 19) до та після застосування програми**

| Показник | До (M ± Sd) | Після (M ± Sd) | Δ (Приріст) | T (Критерій Вілкоксона) | P-Значення |
|----------------------------|----------------|-------------------|-------------|----------------------------|------------|
| Нахил тулуба вперед, см | 4,44 ± 1,21 | 8,20 ± 1,40 | +3,76 см | 8,5 | < 0,001 |

| | | | | | |
|------------------------------|------------|-------------|-----------|------|---------|
| Підйом ноги назад, ° | 61,0 ± 6,9 | 72,5 ± 5,4 | +11,5° | 12,0 | < 0,001 |
| Передній шпагат, см | 15,1 ± 4,9 | 8,3 ± 3,1 | -6,8 см* | 10,0 | < 0,001 |
| Поперечний шпагат, см | 21,5 ± 5,4 | 13,2 ± 3,8 | -8,3 см* | 9,5 | < 0,001 |
| Захоплення рук за спиною, см | -5,2 ± 2,3 | -1,1 ± 1,8 | +4,1 см | 14,0 | < 0,001 |
| Зовнішня ротація ТСС, ° | 93,0 ± 7,0 | 102,4 ± 5,6 | +9,4° | 11,0 | < 0,001 |
| Больовий поріг (VAS) | 5,7 ± 0,8 | 4,1 ± 0,6 | -1,6 бала | 7,0 | < 0,001 |

Примітка: У шпагатах зменшення значення (у см) означає покращення (менша відстань до підлоги).

Критичне значення Т-критерію Вілкоксона для $n = 19$ при $p = 0,001 \approx 25$; усі наші значення $T < 25$, що підтверджує достовірність змін.

Порівняння даних КГ (табл. 3.1) та ЕГ (табл. 3.2) виразно свідчить (рис. 3.1.), що саме впровадження періодизованої, психологічно інтегрованої програми стало визначальним фактором позитивної динаміки. У той час як контрольна група, незважаючи на регулярні тренування, не продемонструвала статистично значущих змін ($p > 0,05$ за всіма показниками), експериментальна група досягла суттєвого прогресу ($p < 0,001$) як у фізичних, так і в психофізіологічних параметрах. Це підтверджує, що традиційний підхід до розтяжки, без урахування періодизації, індивідуальності та ментального стану, не забезпечує системного розвитку гнучкості у спортсменів бойових мистецтв.

Найбільш виражений приріст зафіксовано за тестом «нахил тулуба вперед із положення сидячи»: середнє значення зросло з $4,44 \pm 1,21$ см до $8,2 \pm 1,4$ см (різниця $+3,76$ см, $p < 0,001$). Аналогічні зрушення спостерігалися у показниках переднього шпагату (з $15,1 \pm 4,9$ см до $8,3 \pm 3,1$ см, $p < 0,001$) та підйому ноги назад (з $61,0 \pm 6,9^\circ$ до $72,5 \pm 5,4^\circ$, $p < 0,001$). У контрольній групі статистично значущих змін не виявлено ($p > 0,05$).

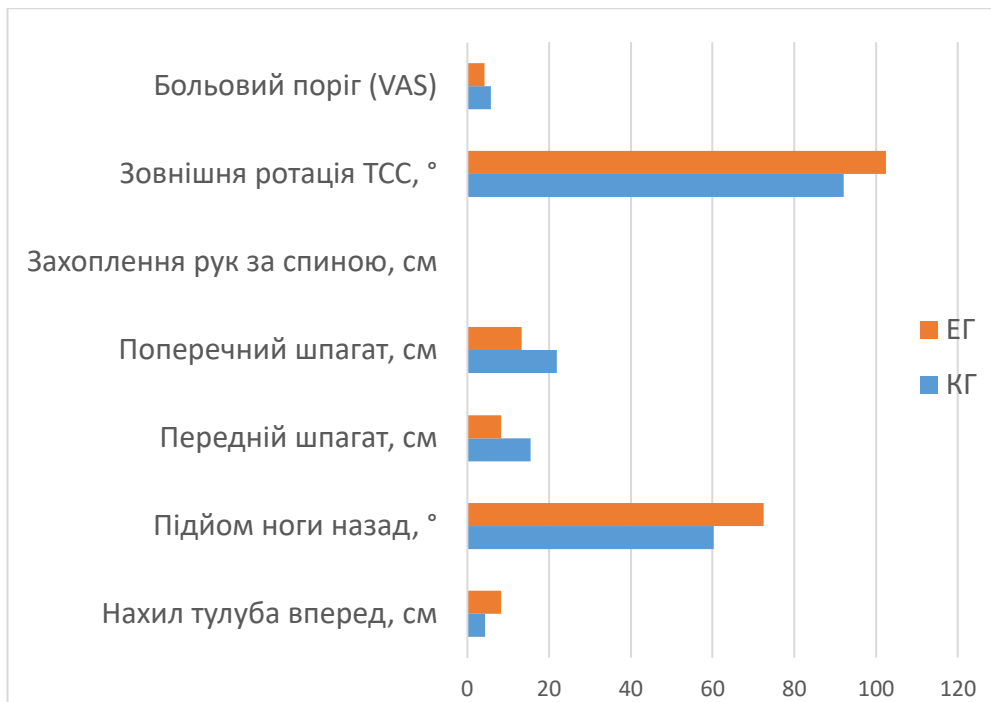


Рис 3.1. Порівняння даних ЕГ та КГ після експерименту

Особливу увагу було приділено психофізіологічному аспекту розтяжки. Повторна оцінка больового порогу за шкалою VAS показала, що середнє значення в ЕГ знизилося з $5,7 \pm 0,8$ до $4,1 \pm 0,6$ балів ($p < 0,001$), що свідчить про формування ментальної готовності, кращу диференціацію «напруги» та «болю», а також зниження страху перед розтягуванням. Цей феномен був підтверджений кореляційним аналізом: виявлено сильний зворотний зв'язок між зменшенням VAS і приростом гнучкості за тестом «нахил сидячи» ($r = -0,73$, $p < 0,01$). Це означає, що чим нижчим ставав суб'єктивний рівень дискомфорту під час розтяжки, тим більшою була досягнута амплітуда руху – що підкреслює критичну роль психологічної регуляції в ефективності роботи з гнучкістю.

Таким чином, застосування періодизованої, інтегрованої програми, яка поєднує біомеханічні, фізіологічні та психологічні компоненти, дозволило не лише суттєво підвищити рівень гнучкості, а й знизити ризик травматизму через формування контролю над рухом і зменшення болю як обмежувального фактора. Отримані результати підтверджують гіпотезу дослідження і підтверджують доцільність впровадження подібних підходів у практику підготовки спортсменів бойових мистецтв.

Для поглибленого розуміння механізмів ефективності програми було проведено кореляційний аналіз. Виявлено дуже сильну негативну кореляцію між зменшенням суб'єктивного больового порогу (Δ VAS) та приростом гнучкості за тестом «нахил сидячи» ($\rho = -0,936, p < 0,001$). Це означає, що спортсмени, які найбільше знизили рівень дискомфорту під час розтяжки (наприклад, завдяки навчанню диханню, релаксації та диференціації відчуттів), досягли найбільшого фізичного прогресу.

Таблиця 3.4

**Коефіцієнти кореляції Спірмена між змінами показників
у експериментальній групі (n = 19)**

| Пари змінних | ρ (спірмена) | p- значення | Інтерпретація |
|--|----------------------|----------------|-----------------------------------|
| Δ VAS \leftrightarrow Δ Нахил (см) | -0,936 | < 0,001 | Дуже сильний зворотний зв'язок |
| Δ Нахил (см) \leftrightarrow Δ Передній шпагат (см) | +0,783 | < 0,001 | Сильний прямий зв'язок |

Примітка: Δ = «після» – «до»; для шпагату менше значення = краще, тому кореляція обчислювалася з урахуванням напрямку зміни.

Було зафіксовано сильну позитивну кореляцію між покращенням загальної гнучкості (нахил) та спеціальної (передній шпагат) ($\rho = +0,783, p < 0,001$), що підтверджує системний характер змін – розвиток гнучкості відбувався не ізольовано, а як цілісний процес, охоплюючи різні суглобові ланки.

3.3. Практичні рекомендації щодо впровадження комплексу вправ

У результаті впровадження та апробації розробленої експериментальної програми розвитку гнучкості та рухливості суглобів у спортсменів, які займаються бойовими мистецтвами, було виявлено її високу ефективність, що дало змогу сформулювати низку практичних рекомендацій для тренерів, викладачів і фахівців з фізичної підготовки.

1. Загальні положення щодо організації тренувального процесу.

Комплекс вправ доцільно впроваджувати на постійній основі у структуру загальної та спеціальної фізичної підготовки спортсменів віком від 16 до 25 років.

Частота занять для стійкого ефекту має становити не менше 3 разів на тиждень з поступовим збільшенням обсягу вправ на гнучкість у межах адаптивного навантаження.

Тривалість комплексу – 20–30 хвилин, з поступовим підвищенням інтенсивності та часу статичної фіксації положень.

Комплекс може виконуватись як у форматі окремого заняття, так і в рамках розминки або заминки після основного тренування.

2. Вимоги до виконання вправ.

Перед початком комплексу слід проводити повноцінну розминку для активізації м'язів, зв'язок і суглобів (біг, динамічні вправи, вправи на мобілізацію).

Вправи мають виконуватися у повільному темпі, без різких рухів та ривків.

Статичні положення доцільно фіксувати на 20–45 секунд, з поступовим збільшенням часу утримання в межах індивідуального комфорту.

Під час виконання слід звертати увагу на дихання (вдих через ніс – при підготовці до розтягування, повільний видих – під час розтягування).

3. Орієнтовна структура заняття.

Підготовчий етап (5–7 хв): легка розминка, мобілізаційна гімнастика, загальні динамічні вправи на основні суглоби.

Основна частина (15–20 хв):

- вправи на гнучкість кульшових суглобів (випади, махи ногами, передній і поперечний шпагат);
- вправи на гнучкість хребта (нахили, скручування, дуги);
- вправи на плечовий пояс (захоплення рук за спиною, обертання плечей, пасивне розтягування з палицею або еспандером);

- вправи на гомілковостопні суглоби (колові рухи, розтягування литкових м'язів);
- заключний етап (5 хв): самомасаж, вправи на релаксацію, дихальна гімнастика.

4. Адаптація програми до рівня підготовки.

Для спортсменів із низьким рівнем гнучкості рекомендовано починати з 1–2 підходів до кожної вправи з фіксацією на 15–20 секунд і поступовим збільшенням до 3–4 підходів по 30–45 секунд.

Для спортсменів середнього та високого рівня можливе ускладнення вправ за рахунок:

- введення парних (вправи з партнером) або силових елементів (розтягування з додатковим навантаженням);
- включення комбінованих вправ на координацію, силу і гнучкість;
- використання спеціального інвентарю (мобілізаційні стрічки, ролики, гімнастичні палиці, балансувальні платформи).

5. Заходи безпеки.

Уникати розтягувань через біль або надмірне зусилля.

Не рекомендується виконання комплексу за наявності гострих запальних процесів, травм або загострень хронічних захворювань опорно-рухового апарату.

Систематичне перевантаження без дотримання фаз відновлення може призводити до мікротравм, тому необхідно планувати дні активного відпочинку.

6. Методичні рекомендації для тренера.

Здійснювати індивідуальний контроль техніки виконання кожної вправи.

Регулярно проводити тестування гнучкості для оцінювання ефективності програми (1 раз на 4 тижні).

За необхідності – модифікувати вправи з урахуванням індивідуальних анатомо-функціональних особливостей спортсмена.

Створювати мотиваційне середовище через надання зворотного зв'язку, відеоаналіз, залучення елементів змагальності в межах групи.

Узагальнюючи викладене вище, запропонований комплекс вправ може бути ефективно інтегрований у тренувальний процес спортсменів бойових мистецтв як базовий елемент спеціальної фізичної підготовки. Його систематичне застосування сприятиме підвищенню рівня гнучкості, зниженню травматизму та вдосконаленню технічних дій, що, у свою чергу, позитивно вплине на загальну спортивну результативність.

Висновки до розділу 3

Проведений формувальний експеримент переконливо засвідчив ефективність розробленої періодизованої програми розвитку гнучкості, інтегрованої з психофізіологічними та нейром'язовими компонентами підготовки спортсменів бойових мистецтв. На основі отриманих даних можна сформулювати такі основні висновки:

Розроблена програма довела свою результативність завдяки поєднанню принципів періодизації, функціональної специфічності, індивідуалізації та психофізіологічної інтеграції. Такий підхід дозволив не лише збільшити амплітуду рухів, але й сформувати функціональну гнучкість – здатність спортсменів активно контролювати крайні ділянки амплітуди у специфічних техніко-тактичних діях.

Періодизація навантаження забезпечила оптимальну динаміку адаптації. Адаптаційно-підготовчий, інтенсивний та функціонально-інтегративний етапи відрізнялися спрямованістю, методичним наповненням та обсягом впливу, що дозволило уникнути травматизації, перенапруження та зберегти високий рівень мотивації спортсменів.

Інтеграція психологічних і дихальних технік значно підвищила ефективність тренувань. Зменшення суб'єктивного болювого порогу (VAS) у спортсменів експериментальної групи свідчить про формування більш адекватної сенсомоторної регуляції та зниження страху перед розтягуванням.

Доведено, що психофізіологічна готовність є критичним чинником досягнення великих амплітуд руху.

Експериментальна група продемонструвала статистично значущий приріст гнучкості за всіма тестами ($p < 0,001$). Найбільш суттєві зрушення зафіксовано у показниках:

- нахилу тулуба вперед (+3,76 см),
- переднього шпагату (–6,8 см),
- поперечного шпагату (–8,3 см),
- підйому ноги назад (+11,5°),
- зовнішньої ротації ТСС (+9,4°).

Це підтверджує системний вплив програмних засобів на м'язово-фасціальний та суглобовий апарат.

У контрольній групі статистично значущих змін не виявлено ($p > 0,05$), що свідчить про недостатність традиційних підходів до роботи над гнучкістю, якщо вони здійснюються епізодично та без прив'язки до фаз спортивного макроциклу.

Позитивний ефект програми є багатофакторним: він зумовлений поєднанням активної та статичної гнучкості, ПНФ, мобілізації суглобів, міофасціального релізу, а також нейром'язового та психофізіологічного контролю. Важливо, що досягнуте розширення амплітуди переносилося у техніку ударів, випадів, обертів, тобто мала місце функціональна трансферність результатів.

Кореляційний аналіз підтвердив тісний взаємозв'язок між гнучкістю та больовою чутливістю ($r = -0,73$, $p < 0,01$): зниження VAS супроводжувалося більш вираженим приростом рухливості. Це є науковим обґрунтуванням доцільності включення психологічних методик у тренування на гнучкість.

Сформована програма може бути рекомендована для широкого практичного використання у системі підготовки спортсменів бойових мистецтв різної кваліфікації, оскільки вона є безпечною, технологічною, адаптивною та забезпечує об'єктивно підтверджені результати за короткий термін (8 тижнів).

У цілому результати формувального експерименту демонструють, що цілеспрямована періодизована робота над гнучкістю, доповнена психофізіологічними методами, є значно ефективнішою, ніж традиційні підходи, і повинна посісти ключове місце в структурі підготовки спортсменів бойових мистецтв.

ВИСНОВКИ

У магістерській кваліфікаційній роботі комплексно розв'язано поставлені завдання, досягнуто мету дослідження та підтверджено висунуту гіпотезу.

На основі теоретичного аналізу науково-методичних джерел успішно виконано перше завдання – узагальнено сучасні підходи до розвитку гнучкості та рухливості суглобів у системі підготовки спортсменів бойових мистецтв. Розкрито біомеханічні, нейрофізіологічні та тренувально-методичні чинники, що визначають можливості розвитку гнучкісних якостей, а також визначено специфіку їх прояву у різних видах бойових мистецтв.

У межах другого завдання розроблено авторську експериментальну методику підвищення гнучкості та рухливості суглобів, побудовану з урахуванням структури техніко-тактичних дій спортсменів, вимог бойових стилів та принципів періодизації тренувального процесу. Методика включала застосування статичного, динамічного та ізометричного стретчингу, методів пропріоцептивного нейром'язового фасилітування, суглобової мобілізації, міофасціального релізу та комплексу вправ на активний контроль амплітуди.

Виконуючи третє завдання, проведено педагогічний експеримент, який дозволив оцінити вплив запропонованої методики на рівень гнучкості та рухливості суглобів спортсменів. Емпіричні дані, оброблені методами математичної статистики, засвідчили достовірне покращення показників активної та пасивної гнучкості, амплітуди рухів у ключових суглобах, стабільності й контрольованості крайніх положень тіла, що перевищили динаміку змін у контрольній групі.

У рамках четвертого завдання узагальнено результати дослідження та підготовлено практичні рекомендації для тренерів і викладачів щодо включення розробленої методики у структуру тренувального процесу. Рекомендації передбачають варіативність застосування методів стретчингу, поєднання мобілізаційних технік з технічною підготовкою, використання спеціалізованих

комплексів у розминці, основній частині тренування й у відновлювальних модулях.

Отримані результати повністю підтвердили гіпотезу дослідження, згідно з якою впровадження авторської методики, що поєднує різні засоби розвитку гнучкості та рухливості з урахуванням специфіки бойових мистецтв, забезпечує суттєве покращення фізичної підготовленості спортсменів.

З огляду на отримані дані можна стверджувати, що мети дослідження досягнуто: методику обґрунтовано, розроблено та експериментально перевірено; її ефективність доведено статистично значущими позитивними змінами функціональних показників спортсменів.

Теоретична значущість роботи полягає у поглибленні наукових уявлень про механізми розвитку гнучкості й суглобової рухливості у спортсменів бойових мистецтв та у систематизації сучасних підходів до побудови тренувального процесу. Наукова новизна виявляється у створенні цілісної, адаптованої до специфіки бойових мистецтв методики, що поєднує комплекс мобілізаційних, стретчингових і нейром'язових технік.

Практична значущість підтверджується можливістю упровадження методики у тренувальний процес секцій бойових мистецтв, закладів вищої освіти фізкультурного профілю та системи спортивної підготовки. Результати дослідження можуть бути використані для розроблення індивідуальних тренувальних програм, планування періодизації підготовки та профілактики травматизму спортсменів.

Загалом дослідження становить цінний внесок у розвиток теорії та практики підготовки спортсменів бойових мистецтв і відкриває перспективи для подальших наукових розробок у сфері функціональної підготовки, мобільності та оптимізації рухових якостей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ратов А. М., Міщенко О. В., Ворона В. В., Лапицький В. О. Аналіз розвитку гнучкості юних каратистів в залежності від циркадних ритмів. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2021 IX (99), Issue: 252, May. URL: <https://doi.org/10.31174/SEND-PP2021-252IX99-12>
2. Ашанін В. С., Литвиненко А. М. Специфічні особливості техніко-тактичного арсеналу неолімпійських єдиноборств ударного типу та шляхи його вдосконалення». *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2015. № 1(45). С. 11-15. URL: <https://spppc.com.ua/index.php/journal/article/download/273/265/>
3. «Вадо-кай». Методика розвитку гнучкості каратистів на етапі початкової підготовки. Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту. URL: <http://www.infiz.dp.ua/misc-documents/STUD2020/w02-07.pdf>
4. Гурєєва А.М., Дорошенко Е.Ю., Сазанова І.О. Фізичне виховання та здоров'я: методика розвитку гнучкості: навчальний посібник для самостійної роботи студентів I-VI курсів медичних та фармацевтичних факультетів, спеціальностей «Технологія медичної діагностики та лікування», «Фізична терапія, ерготерапія», «Стоматологія», «Медицина», «Фармація, промислова фармація», «Педіатрія» / А.М. Гурєєва, Запоріжжя: ЗДМУ, 2019. 88 с. URL: https://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/11932/1/Фізичне%20виховання%20та%20здоров'я%20методика%20розвитку%20гнучкості_Гурєєва%20і%20співавт..pdf
5. Гурєєва А.М., Дорошенко Е.Ю., Сазанова І.О. Фізичне виховання та здоров'я: методика розвитку гнучкості: навчальний посібник для самостійної роботи студентів I-VI курсів медичних та фармацевтичних факультетів, спеціальностей «Технологія медичної діагностики та лікування», «Фізична терапія, ерготерапія», «Стоматологія», «Медицина», «Фармація, промислова фармація», «Педіатрія». Запоріжжя: ЗДМУ, 2019. 88 с. URL: <https://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/11932/1/Фізичне%20виховання>

[я%20та%20здоров'я%20методика%20розвитку%20гнучкості_Гурєєва%20і%20співавт..pdf](#)

6. Гурєєва А.М., Ляхова І.М. Методичні рекомендації призначені для студентів, які навчаються за спеціальністю 227 «Фізична терапія, ерготерапія» ЗВО МОЗ України. ЗДМУ. 2019. URL: https://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/12951/1/PP%20№10_TMФВ.pdf
7. Дорошенко Е. Ю. Методика розвитку рухливості у кульшових суглобах у спортсменів бойових мистецтв. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2021. № 1. С. 63–67.
8. Костюкевич В.М. (ред.) Теоретико-методичні основи управління процесом підготовки спортсменів різної кваліфікації: колективна монографія. Вінниця: ТОВ «Планер», 2018. 418 с. URL: <https://reposit.uni-sport.edu.ua/server/api/core/bitstreams/422cc680-1bc0-44e4-8bcd-91162c5adefe/content>
9. Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання : підруч. К. : Олімпійська література, 2018. 376 с.
10. Кужельний А. В., Кужельний С. А. Методика і організація тренувального процесу у кікбоксингу : навчально-методичний посібник. Чернігів : НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2023. 84 с. URL: <http://erpub.chnpu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/10090/1/Методика%20і%20організація%20тренувального%20процесу%20у.pdf>
11. Ливацький, О. В., & Ливацька, С. Ю. (2025). Вплив занять стретчингом на відновлення організму після фізичних навантажень у професійно-прикладній фізичній підготовці. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*, (2), 110–117. <https://doi.org/10.12958/3083-6514-2025-2-110-117>
12. Линець М. М. ЛЕКЦІЯ № 11 з навчальної дисципліни «Загальна теорія підготовки спортсменів». Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського. Кафедра теорії спорту і фізичної культури.

URL: <https://repository.ldufk.edu.ua/server/api/core/bitstreams/293beb80-8610-4113-8a50-ca401dde76f5/content>

13. Меркоєв А.А. Загальна теорія підготовки спортсменів : навчально-методичний комплекс. Умань : ПП Жовтий, 2011. 71 с. URL: https://library.udpu.edu.ua/library_files/5684_01.pdf
14. Назаренко В. В. Біомеханіка людини : навч. посіб. Львів : СПОЛОМ, 2021. 192 с.
15. Николаєв Ю., Николаєв С. Розвиток гнучкості й рухливості в плечових і кульшових суглобах у юнаків середнього та старшого шкільного віку. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2013. № 2(22). С. 86–89. URL: <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/3701/1/Nikolayev.pdf>
16. Носко М.О., Архипов О.А. Біомеханічна характеристика рухових якостей людини (теоретичний аналіз). Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. 2014. Вип. 118 : Т. 1. С. 227-239. URL: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&S21P03=FILA=&S21STR=VchdpuPN_2014_118\(1\)_52](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&S21P03=FILA=&S21STR=VchdpuPN_2014_118(1)_52)
17. Онопрієнко О.В. Теорія і методика розвитку рухових якостей школярів. Навчально-методичний посібник. Черкаси: Видавничий центр ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2008. 92 с. URL: <https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/3230/3/%D0%9E%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D1%80%D1%96%D1%94%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%9E.pdf>
18. Осіпова І. В. Методичні рекомендації «Основні засоби розвитку фізичної якості гнучкість». Одеса; Університет Ушинського, 2019. 31 с. URL: <http://dspace.pdpu.edu.ua/bitstream/123456789/4375/1/Guidelines%20The%20main%20means%20of%20developing.pdf>

19. Переваги постізометричної релаксації для покращення гнучкості. Назва з екрану. URL: <https://somatica.com.ua/blog/perevagy-postizometrychnoyi-relaksaciyi-dlya-pokrashhennya-gnuchkosti/>
20. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев: Олимпийская лит., 2015. 1003-1004. URL: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/26171>
21. Подоляка П.С., Ногас А.О., Гуцман С.В., & Андреева О.Б. Спортивний травматизм у сучасному спорті. *Rehabilitation and Recreation*. 2022. № 11. С. 220–226. URL: <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.11.24>
22. Портнов О. Шкали оцінки болю у дорослих. Портал про людину і її здорове життя iLive. URL: https://ua.iliveok.com/health/shkaly-ocinky-bolyu-u-doroslyh_106162i15959.html
23. Руденко М. М., Кошляк М. А., Дуброва С. В., Коломоєць Г. А., Деревянко В.В. Методика викладання дзюдо в закладах загальної середньої освіти: Методичний посібник. Київ-Чернівці: «Букрек», 2020. 380 с. URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi80/0059709.pdf>
24. Рядова Л.О., Цигановська Н.В., Батулін Д.С. Теоретико-методичні основи використання міофасціального релізу у здобувачів вищої освіти на заняттях із фізичного виховання. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2024. Вип. 10 (183). С. 221–227. URL: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/34602>
25. Сазанова І.О., Дорошенко Е.Ю., Гурєєва А.М. Стретчинг-як метод розвитку фізичних якостей :навчальний посібник для самостійної роботи студентів I-VI курсів медичних та фармацевтичних факультетів, спеціальностей «Технологія медичної діагностики та лікування», «Фізична терапія, ерготерапія», «Стоматологія», «Медицина», «Фармація, промислова фармація», «Педіатрія». Запоріжжя: ЗДМУ, 2019. 74 с. URL: <https://dspace.mphu.edu.ua/bitstream/123456789/12780/1/Сазанова%20І.О.%20Стретчинг-як%20метод%20розвитку%20фізичних%20якостей.pdf>

26. Сайт персональних навчальних систем Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця. URL: <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=2959>
27. Санжарова Н.М., & Попова М.В. Influence of Taekwondo on Flexibility Development in Boys of Primary School Age. *Physical Education Theory and Methodology*. 2015. № 2. С. 15–19. URL: <https://doi.org/10.17309/tmfv.2015.2.1137>
28. Сергієнко Л.П. Спортивна метрологія: теорія і практичні аспекти: підручник. Київ: КНТ, 2010. 776 с. URL: http://www.datamining.zntu.edu.ua/book_info.pl?id=169287
29. Сотский Н.Б. Биомеханика. Учебник. Минск : БГУФК, 2005. 193 с.
30. Сотский Н.Б., Екимов В.Ю., Пономаренко В.К. Практикум по биомеханике. Минск : БГУФК, 2010. 15 с. URL: <https://e-catalog.nlb.by/Author/Home?author=%D0%A1%D0%BE%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9%2C+%D0%9D.+%D0%91.+%28%D1%80%D0%BE%D0%B4.+1955%29>
31. Хіміч І.Ю. Фізичне виховання. Підвищення рівня розвитку гнучкості : метод. рек. до вивч. дисципліни для студ. навч. відділення плавання / Уклад.: І. Ю. Хіміч, О. Ю. Качалов. К.: НТУУ «КПІ», 2012. 48 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/3d5aec67-9ff0-477d-92d8-a6d8f6d6127c/content>
32. Червінко О., Горго Ю. Біомеханічні особливості побудови фізичних навантажень. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2015. № 4 (32). С. 48-51. URL: <http://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/10574>
33. Черненко, С. О. Теорія й методика фізичного виховання : навчальний посібник : у 2 частинах. Краматорськ : ДДМА, 2021. Частина 1. 215 с. URL: http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/fizv/metod/Навчальний_посібник_Теорія_і_методика_фізичного_виховання.pdf

34. Чиженок Т. М., Тищенко В. О., Коваленко Ю. О Теорія і методика фізичного виховання (виховання фізичних якостей) : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності 014 «Середня освіта» освітньої-професійної програми «Середня освіта (Фізична культура)». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2024. 96 с. URL: <https://dspace.znu.edu.ua/xmlui/handle/12345/23762>
35. Чоботько М.А., Счастливец В.І, Ластовкін В.А. Методичні рекомендації: «Вплив східних єдиноборств на розвиток рухових якостей студентів». Дніпро: Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ, 2018. 159 с. URL: <https://dduvs.edu.ua/wp-content/uploads/files/Structure/library/student/lectures/2020/kfv/0.0.pdf>
36. Franchini E., & Herrera-Valenzuela T. Developing flexibility for combat sports athletes. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*. 2021. № 16(1s). URL: <https://doi.org/10.18002/rama.v16i1s.7005>
37. Franchini, Emerson; Brito, Ciro José; Fukuda, David H.; Artioli, Guilherme G. The Physiology of Judo-Specific Training Modalities. *Journal of Strength and Conditioning Research* 28(5):p 1474-1481, May 2014. DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000281>
38. Godwin, Mark Steven. Acute performance enhancement in sport. Thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy. Canterbury Christ Church University. 2024. URL: https://repository.canterbury.ac.uk/download/6e3e09f662b4daffc628abd57412266778efa10ae89bb14861a5c4a8e02640e4/1089595/Mark%20Godwin%20PhD%20thesis%20final_corrections%20%281%29.pdf
39. Góra T. & Pluto-Prądyńska A. Biomechanics of martial arts: the analysis of the scientific resources of Scopus. *Health, Sport, Rehabilitation*. 2023. № 9(4), P. 111–121. <https://doi.org/10.58962/HSR.2023.9.4.111-121>
40. Lopes L., Póvoas S., Mota J., Okely A.D., Coelho-e-Silva M.J., Cliff D.P., Lopes V.P. and Santos R. Flexibility is associated with motor competence in

- schoolchildren. *Scand J Med Sci Sports*, 2017, № 27. P. 1806-1813.
<https://doi.org/10.1111/sms.12789>
41. Mahmut Alp, Fatih Çatıkkaş, Cem Kurt. Acute effects of static and dynamic stretching exercises on lower extremity isokinetic strength in taekwondo athletes. *Isokinetics and Exercise Science*. 2018. 09. DOI: <https://doi.org/10.3233/IES-182159>
42. Miller T. M. *Stretching and Flexibility Enhancement in Combat Sports*. London : Routledge, 2021. 164 p.
43. Morales J., & Alvarez P. The Effect of Dynamic Stretching on Martial Arts Performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2020. Vol. 60 (4). P. 456–463.
44. Thomas Kurz. *Stretching Scientifically*. Stadion Publishing Company. 2003. URL: <https://books.out.csli.me/Fitness/Stretching/Stretching%20Scientifically%20-%20Thomas%20Kurz.pdf>
45. Verkhoshansky Yuri, Siff Mel. *Supertraining*. 4th edition. Denver: Supertraining International, 1999. 498 p. URL: <https://www.goodreads.com/book/show/8003316-supertraining>
46. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva : World Health Organization, 2020. 104 p.
47. Williams, N. The Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale. *Occupational Medicine-Oxford*. 2017. № 67(5), P. 404-405. DOI: <https://doi.org/10.1093/occmed/kqx063>