

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
факультет медико-фармацевтичних технологій
кафедра фізичної реабілітації і здоров'я

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ ТЕНДИНОПАТІЇ АХІЛЛОВОГО
СУХОЖИЛЛЯ В БАДМІНТОНІСТІВ НА ДОВГОТРИВАЛОМУ ЕТАПІ
РЕАБІЛІТАЦІЇ

Виконав: здобувач вищої освіти групи ТРм23(1,10д)-02
спеціальності 227 Терапія та реабілітація
спеціалізації 227.01 Фізична терапія
освітньої програми Терапія та реабілітація
Андрій ПАЩЕНКО

Керівник: доцент закладу вищої освіти кафедри фізичної
реабілітації і здоров'я, к.фіз.вих. та спорту, доцент
Анастасія НЕВЕЛИКА

Рецензент: професор закладу вищої освіти кафедри
клінічної лабораторної діагностики, мікробіології та
біологічної хімії, доктор медичних наук, професор
Ольга ЛИТВИНОВА

АНОТАЦІЯ

У результаті порівняльного аналізу функціональних показників основної та контрольної групи, доведено, що ефективність розробленої інтегрованої програми фізичної терапії вища, ніж програми фізичної терапії за «класичним» протоколом. Значне зростання показників гнучкості, сили литкових м'язів та витривалості у основній групі свідчить про ефективне відновлення функцій ахіллового сухожилля, завдяки чому бадмінтоністки змогли швидше повернутися до спорту. Кваліфікаційна робота — 115 сторінок, 12 таблиць, 6 малюнків, 5 фото, 9 графіків, 65 джерел.

Ключові слова: тендинопатія ахіллового сухожилля, бадмінтоністи, фізична терапія, терапевтичні вправи, обстеження, протокол Альфредсона.

ABSTRACT

As a result of a comparative analysis of the functional indicators of the main and control groups, it was proved that the effectiveness of the developed integrated physical therapy program is higher than the physical therapy program according to the "classical" protocol. A significant increase in flexibility, calf strength and endurance in the main group indicates an effective restoration of Achilles tendon functions, thanks to which badminton players were able to return to sports faster. Qualification work — 115 pages, 12 tables, 6 figures, 5 photos, 9 graphs, 65 sources.

Keywords: Achilles tendinopathy, badminton players, physical therapy, therapeutic exercises, assessment, Alfredson's protocol.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ2

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ5

ВСТУП6

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ
ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ТЕНДИНОПАТІЇ АХІЛЛОВОГО

СУХОЖИЛЛЯ.....10

1.1. Тендинопатія ахіллового сухожилля: етіологія, патогенез, клінічні
прояви. Причини виникнення у бадмінтоністів..... 10

1.1.1. Причини тендинопатії АС14

1.1.2. Етіопатогенез тендинопатії АС 15

1.1.3. Клінічні прояви18

1.1.4. Обстеження 20

1.2. Фізична терапія у комплексній реабілітації осіб із тендинопатією
ахіллового сухожилля 21

Висновки до розділу 1 30

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ..... 32

2.1. Завдання дослідження..... 32

2.2. Методи дослідження 33

2.2.1. Аналіз науково-методичної літератури 33

2.2.2. Методи дослідження порушень на рівні структури та функції за МКФ
(b7 — Структури, пов'язані з рухом; функції руху)..... 34

2.2.3. Методи дослідження обмежень на рівні активності (d4 — Рухова
активність) та участі (d9 — Залучення в життя суспільства) за МКФ 39

2.2.4. Методи математичної статистики 42

2.3. Організація дослідження 42

Висновки до розділу 2 45

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ 46

3.1. Алгоритм застосування заходів фізичної терапії при тендинопатії ахіллового сухожилля у бадмінтоністів.....	46
3.2. Ефективність розробленого алгоритму та обговорення отриманих результатів.....	82
Висновки до розділу 3	93
ВИСНОВКИ.....	94
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	96
ДОДАТКИ	104

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АС — ахіллове сухожилля

ВАШ — Візуальна аналогова шкала болю

ГСС — гомілковостопний суглоб

МКФ — Міжнародна класифікація функціонування

УХТ — ударно-хвильова терапія

ФТ — фізична терапія

HSR — Heavy Slow Resistance

ВСТУП

Актуальність теми. Поширення дегенеративно-запальних захворювань опорно-рухового апарату серед спортсменів, зокрема тендинопатії ахіллового сухожилля (АС), є однією з ключових проблем спортивної медицини та фізичної терапії [18]. У бадмінтоні, де рухова активність характеризується великою кількістю повторюваних стрибків, швидких змін напрямку та високим навантаженням на гомілковостопний комплекс, саме АС зазнає хронічного перевантаження. Це підвищує ризик розвитку тендинопатії, що може призводити до тривалого функціонального обмеження і ускладнювати повернення до повноцінної спортивної діяльності [5].

Зважаючи на високу поширеність тендинопатії АС серед спортсменів, зокрема бадмінтоністів, та складність її лікування, розробка ефективних програм фізичної терапії (ФТ) є надзвичайно актуальною [37]. Незважаючи на наявність клінічних протоколів для початкового лікування тендинопатії, саме довготривалий етап реабілітації залишається критичним для повного відновлення функціональної спроможності сухожилля, повернення до високої спортивної активності та профілактики рецидивів [40]. На сьогоднішній день існує потреба в індивідуалізованих підходах до реабілітації цієї патології, що будуть включати спеціальні вправи на силу, витривалість, пропріоцепцію та функціональне відтворення ігрових дій, для швидшого відновлення та повернення до повної спортивної активності спортсменів [55].

Мета дослідження — науково обґрунтувати, розробити та порівняти ефективність програм ФТ при тендинопатії АС у бадмінтоністів.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати етіологію, патогенез та клінічні прояви тендинопатії АС, зокрема у бадмінтоністів.
2. Проаналізувати існуючі методики ФТ для реабілітації спортсменів з тендинопатією АС.
3. Ґрунтуючись на результатах аналізу спеціальної літератури, розробити рекомендації щодо програм ФТ для реабілітації бадмінтоністів з

такою патологією і удосконалити методику використання фізичних вправ з урахуванням сучасних міжнародних рекомендацій.

4. Оцінити вплив фізичних терапевтичних методів на функціональні показники АС у бадмінтоністів за допомогою клінічних та інструментальних методів дослідження.

5. Провести порівняльний аналіз ефективності програм ФТ та визначити оптимальний підхід для швидкого відновлення спортсменів та повернення до спорту.

Об’єкт дослідження — процес відновлення функцій АС в бадмінтоністів з тендинопатією.

Предмет дослідження — методики відновлення функцій АС у бадмінтоністів з тендинопатією, включаючи оцінку болю, рухливості, сили та здатності до спортивних навантажень.

Методи дослідження: аналіз спеціальної науково-методичної літератури з використанням таких інформаційних баз, як Google Academy, PEDro, PubMed; клініко-інструментальні методи, такі як збір анамнезу, огляд, пальпація, дослідження ходи, оцінка больових відчуттів по Візуальній аналоговій шкалі болю (VAS), гоніометрія ГСС та оцінка клінічної тяжкості стану по шкалі VISA-A (Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles), оцінка сили литкових м’язів, проведення 6-хвилинного тесту, 10-метрового тесту на швидкість, тесту «Встань та йди», оцінка можливості повернення до спорту; лікарсько-педагогічні спостереження та метод статистичної обробки отриманих результатів, включаючи Критерій Стюдента.

Теоретична значущість роботи. Полягає в розширенні знань про фізіологічні та біомеханічні аспекти тендинопатії АС у бадмінтоністів та вдосконаленні методик ФТ, спрямованих на реабілітацію цієї патології. Розробка теоретичних засад для оптимізації реабілітаційних заходів дозволить поглибити розуміння процесів відновлення після травм та сприяти підвищенню ефективності лікування та профілактики тендинопатій.

Практична значущість роботи. Полягає в створенні чітких рекомендацій та алгоритмів для фізичних терапевтів, що дозволять ефективно застосовувати методи лікування та реабілітації тендинопатії АС у бадмінтоністів. Результати дослідження можуть бути використані для удосконалення програм ФТ, розроблених для спортсменів, а також для покращення стратегії відновлення після травм у професійних спортивних командах.

Апробація результатів дослідження і публікації.

Результати дослідження були опубліковані в 1 тезах та 1 статті:

1. Пащенко А.С., Невелика А.В., Сутула О.В. (2025) Оцінка болю при тендинопатії ахіллового сухожилля в бадмінтоністів / Мультидисциплінарний підхід у фізичній реабілітаційній медицині // Збірник наукових праць. – Харків, 2025. – Випуск 4. – С. 153-154.

https://drive.google.com/file/d/1pEDYsP2mBip2ExGOwoDis9q97t637zY7/view?usp=drive_link (Додаток В)

2. Пащенко А.С., Невелика А.В. (2025) Фізична терапія при тендинопатії ахіллового сухожилля в бадмінтоністів / Сучасні тенденції спрямовані на збереження здоров'я людини //Збірник наукових праць. – Харків, 2025. – Випуск 6. – С. 140-146. https://drive.google.com/file/d/1w71bUxij1J-narEhEfHrIrkSiwnpg4rn/view?usp=drive_link (Додаток Г)

По результатам кваліфікаційної роботи було зроблено 2 доповіді:

1. 28 березня 2025 р. Оцінка болю при тендинопатії ахіллового сухожилля в бадмінтоністів // IV Всеукраїнська конференція «Мультидисциплінарний підхід у фізичній реабілітаційній медицині» (28.03.2025 року, м. Харків) (програма конференції: https://drive.google.com/file/d/16t1wNRYX0zDxYGrIisBEe6PU_bd_Pymv/view?usp=drive_link) (Додаток Б)

2. 23-25 квітня 2025 р. Біль при тендинопатії ахіллового сухожилля в бадмінтоністів // XXXI Міжнародної науково-практичної конференції

молодих вчених та студентів «Актуальні питання створення нових лікарських засобів» (23-25.04 2025 р., м. Харків) (програма конференції: <https://drive.google.com/file/d/1rVxgjqLcpJPSsiBmUqpZ8M7yhJ67F1y/view?usp=sharing>) (Додаток А)

Обсяг і структура роботи. Зміст роботи викладено на 115 сторінках комп'ютерної верстки. Робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (65 джерел). У роботі представлені таблиці (12), малюнки (6), фото (5), графіки (9).

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ТЕНДИНОПАТІЇ АХІЛЛОВОГО СУХОЖИЛЛЯ

1.1. Тендинопатія ахіллового сухожилля: етіологія, патогенез, клінічні прояви. Причини виникнення у бадмінтоністів

Тендинопатія — це дегенеративно-дистрофічний процес, який вражає сухожилля, зазвичай у місцях їх кріплення до кістки. Цей стан характеризується мікротравматизацією сухожильних волокон через повторювані навантаження, що перевищують їх адаптаційні можливості [41]. У спортсменів, зокрема у бадмінтоністів, тендинопатія АС є поширеною проблемою через постійні навантаження під час швидких змін напрямку руху, стрибків та приземлень. Хронічний біль і обмеження рухливості, які супроводжують тендинопатію, значно впливають на якість життя спортсменів та їхню здатність до виконання професійних обов'язків [52].

АС — найбільше і найміцніше сухожилля людського організму, яке витримує навантаження, що у 5–10 разів перевищує масу тіла під час бігу чи стрибків [61, 62]. АС належить до тканин із низьким кровопостачанням, що робить його вразливим до мікротравм і розвитку дегенеративних змін. Воно виконує важливу функцію передавання м'язової сили від литкових м'язів до п'яткової кістки, забезпечуючи рухи в ГСС. Тому розуміння біомеханічних особливостей цього суглоба є ключовим для розробки ефективних підходів до лікування та реабілітації при тендинопатії АС [35].

Біомеханічні особливості гомілковостопного суглоба (ГСС). Гомілковостопний суглоб (ГСС) є складним суглобовим з'єднанням, яке забезпечує стабільність і рухливість стопи під час ходьби, бігу та стрибків. Він утворений трьома основними кістковими структурами: великогомілковою, малогомілковою та таранною кістками [34].

ГСС впливає на рухливість, стабільність та ефективність передачі м'язової сили. Він забезпечує базові рухи стопи, такі як тильне згинання

(дорсифлексія), при якому носок піднімається догори, та підошовне згинання (плантарна флексія), коли носок опускається вниз [57]. Завдяки своєму щільному зв'язковому апарату, ГСС забезпечує стабільність стопи під час навантажень, що є особливо важливим для бадмінтоністів, які часто виконують різкі зміни напрямку руху та стрибки. Крім того, взаємодія м'язів, зв'язок і сухожиль у цій зоні забезпечує передачу м'язової сили від нижньої кінцівки до стопи, дозволяючи ефективно виконувати рухи [53].

Біомеханічні аспекти рухів у ГСС відображаються у діапазоні рухів, який становить 10–20° для тильного згинання та 30–50° для підошовного [35]. Для бадмінтоністів збереження оптимального діапазону рухів є критично важливим, адже його зменшення може знижувати ефективність рухів і підвищувати ризик травм. Основним стабілізуючим компонентом ГСС є литковий і камбалоподібний м'язи, робота яких забезпечує як амортизацію під час приземлення, так і ефективне виконання стрибків [58].

Особливості біомеханіки ГСС у бадмінтоністів визначаються високими вимогами до рухливості, стабільності та здатності витримувати значні навантаження. Часті та різкі зміни напрямку руху вимагають збереження балансу між стабільністю суглоба та його рухливістю, щоб уникнути перевантаження зв'язок і сухожиль. Повторювані стрибки створюють значний тиск на АС, а неправильна біомеханіка стрибків може призводити до мікротравм і розвитку тендинопатії [35]. Додатковим фактором ризику для ГСС є жорстке покриття спортивних залів, яке підсилює ударні навантаження, сприяючи травматизації структур суглоба [34].

Зв'язковий апарат та сухожилля ГСС. Зв'язковий апарат включає дельтоподібну зв'язку, передню та задню таранно-малогомілкові зв'язки, які забезпечують стабільність та захищають суглоб від надмірних зсувів. АС— це основний елемент біомеханіки ГСС, що відповідає за передавання сили від литкових м'язів до стопи. Його особливістю є здатність накопичувати та вивільняти енергію, що критично важливо для динамічних рухів у спорті [34].

Розуміння біомеханіки ГСС дозволяє правильно підходити до розробки програм ФТ, спрямованих на відновлення функцій АС та запобігання повторним травмам у спортсменів.

Тендинопатія АС. Тендинопатія АС — це загальний термін, який описує патологічні зміни в АС, пов'язані з дегенерацією, запаленням або механічним пошкодженням. Стан характеризується болем, набряком та порушенням функцій сухожилля. Основна причина розвитку тендинопатії — це надмірні повторювані навантаження, які перевищують адаптаційні можливості тканин [50]. Недостатня гнучкість або надмірна жорсткість АС є факторами, що підвищують ризик травмування.

Виділяють три стадії залежно від стану сухожилля та дозування навантаження [41]:

1. Реактивна тендинопатія: стан, при якому сухожилля має можливість повернутися до нормального функціонального стану за умови зниження навантаження.
2. Реактивно-дегенеративна тендинопатія: поєднання структурних змін у сухожиллі із його реактивним станом. Характеризується дистрофічними порушеннями.
3. Дегенеративна тендинопатія: відбувається виражена дегенерація колагенових волокон сухожилля. На цій стадії відновлення функціональності сухожилля до початкового стану є неможливим.

У сучасній міжнародній науковій літературі прийнято класифікувати тендинопатію АС залежно від локалізації патологічного процесу на дві основні форми: позаінсерційна (mid-portion Achilles tendinopathy) та інсерційна тендинопатія (insertional Achilles tendinopathy). Позаінсерційна тендинопатія характеризується ураженням сухожилля на відстані 2–7 см проксимальніше від місця його прикріплення до п'яткової кістки. Вона є найбільш поширеною формою, що зустрічається приблизно у 55–65 % випадків, особливо у спортсменів, і зумовлена повторюваними мікротравмами

внаслідок перенавантаження. Основними клінічними ознаками є біль під час фізичного навантаження (біг, стрибки) та потовщення сухожилля [46].

Інсерційна тендинопатія вражає зону прикріплення сухожилля до п'яткової кістки й становить близько 20–25 % випадків. Вона частіше зустрічається у людей з надмірною масою тіла, у спортсменів старшого віку або в осіб, які займаються видами спорту, що передбачають тривалі навантаження на АС. Біль при цій формі локалізується безпосередньо в зоні прикріплення та посилюється під час підйому схилом, бігу на твердій поверхні або активного згинання стопи [57]. Порівняння цих двох типів наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Порівняння інсерційного та позаінсерційного типів

Характеристика	Інсерційний тип	Позаінсерційний тип
Локалізація	Місце прикріплення до п'яткової кістки	Середня третина сухожилля
Типова група ризику	Люди похилого віку, менш активні	Спортсмени, особливо бадмінтоністи
Діагностика	Болі в зоні п'яткової кістки	Болі у проксимальній частині сухожилля
Лікування	Менш ефективне консервативне лікування	Ефективні ексцентричні вправи
Складність перебігу	Часто супроводжується п'ятковими шпорами	Дегенеративні зміни без анатомічних змін

Клінічне значення такої класифікації полягає у виборі найбільш ефективних методів лікування. Так, при позаінсерційній формі добре зарекомендували себе ексцентричні вправи (наприклад, за протоколом Альфредсона), тоді як при інсерційній формі їх застосування потребує

модифікації, щоб уникнути погіршення стану. Для точної діагностики й уточнення локалізації ураження важливу роль відіграють ультразвукове дослідження та магнітно-резонансна томографія [17].

1.1.1. Причини тендинопатії АС

Тендинопатія АС є поліетіологічним захворюванням, що виникає через поєднання внутрішніх (ендогенних) і зовнішніх (екзогенних) факторів. Серед внутрішніх причин виділяють анатомічні особливості, такі як надмірна пронація або супінація стопи, коротке АС або дисбаланс м'язів гомілки. Вікові зміни також відіграють важливу роль: з віком знижується еластичність сухожилля та погіршується його кровопостачання, що збільшує ризик мікротравм [36].

Хронічні захворювання, зокрема діабет, гіпертонічна хвороба та ревматоїдний артрит, впливають на структуру сполучної тканини, погіршуючи стан сухожилля [13]. Дисфункція тазостегнового, колінного або гомілковостопного суглобів також спричиняють порушення біомеханіки рухів і надмірне навантаження на сухожилля.

До зовнішніх причин належать надмірні фізичні навантаження, особливо часті стрибки, біг на великі дистанції чи різкі зміни напрямку руху. Недостатній час для відпочинку та відновлення після тренувань сприяє накопиченню мікротравм у тканинах сухожилля. Неправильне спортивне взуття, наприклад взуття з недостатньою амортизацією або неправильного розміру, також є фактором ризику. Нерівне або надто жорстке покриття значно підвищує навантаження на АС. Крім того, технічно неправильне виконання вправ чи надто швидке збільшення інтенсивності, може сприяти розвитку тендинопатії. Варто зазначити, що розвиток захворювання рідко пов'язаний із травмами [24].

1.1.2. Етіопатогенез тендинопатії АС

Етіопатогенез тендинопатії АС є складним і багатофакторним процесом, що включає механічні, судинні та біохімічні зміни в структурі сухожилля. Основним патогенетичним механізмом є порушення рівноваги між навантаженням на сухожилля та його здатністю до відновлення. Постійний вплив надмірного навантаження призводить до мікротравм волокон сухожилля, які з часом накопичуються та спричиняють структурні пошкодження. Якщо пацієнт ігнорує захворювання та не вживає заходів для його лікування, гостра форма тендинопатії може перейти в хронічну [16].

Механічний аспект полягає в тому, що АС є одним з найбільш навантажуваних структур в організмі, особливо під час бігу, стрибків або швидкої зміни напрямку руху [61]. Під час таких рухів сухожилля значно розтягується і перевищує його еластичні можливості. Повторювані цикли навантаження без належного відпочинку і відновлення сприяють виникненню дегенеративних змін у тканині сухожилля.

Судинні зміни також відіграють важливу роль у розвитку тендинопатії. Дистальна частина АС має знижене кровопостачання, що обмежує доступ поживних речовин і кисню до тканин. Це створює сприятливі умови для прогресування дегенеративних процесів і уповільнює загоєння мікротравм. Гіпоксія, що виникає в таких умовах, стимулює запальні процеси та активує ферменти, які руйнують колаген [59].

Біохімічні зміни включають підвищення рівня запальних медіаторів, таких як інтерлейкіни та простагландини, а також ферментів, які руйнують екстрацелюлярний матрикс. У результаті цих процесів відбувається порушення структури волокон колагену, що супроводжується збільшенням кількості незрілих колагенових волокон і глікозаміногліканів. Це призводить до набряку тканин, втрати еластичності та зниження міцності сухожилля.

На клітинному рівні ключову роль у підтриманні структури та функціональності сухожилля відіграють тендоцити — спеціалізовані клітини,

відповідальні за синтез і регуляцію позаклітинного матриксу. У разі розвитку тендинопатії тендоцити зазнають гіперстимуляції, що призводить до надмірного синтезу компонентів матриксу з одночасним порушенням його організації. Така дисбалансована активність сприяє дегенеративним змінам у тканині. Одночасно активуються процеси патологічного ангіогенезу, внаслідок чого в товщу сухожилля проростають новоутворені судини, супроводжувані сенсорними нервовими закінченнями. Це явище, не характерне для здорового сухожилля, відіграє ключову роль у підтриманні хронічного больового синдрому при тендинопатії [35].

Отже, патогенетичне підґрунтя розвитку тендинопатії формують механічні перевантаження та судинні і біохімічні порушення у тканині АС. Повторювані навантаження без належного відновлення, гіпоксія та активація запальних медіаторів сприяють структурній дезорганізації сухожилля. Гіперстимуляція тендоцитів та патологічний ангіогенез із проростанням нервових закінчень поглиблюють хронічний перебіг захворювання та формують стійкий больовий синдром, що знижує функціональну здатність ураженої кінцівки [26].

Причини розвитку тендинопатії АС у бадмінтоністів. Під час бігу навантаження на АС досягає близько 900 кг (в середньому в 12,5 разів більше за масу тіла), під час ходьби — 260 кг, а при їзді на велосипеді — приблизно 100 кг. Незважаючи на високу еластичність і витривалість АС, такі перевантаження можуть викликати мікророзриви [18].

Причини розвитку тендинопатії АС у бадмінтоністів пов'язані зі специфічними навантаженнями, що виникають під час гри, а також із зовнішніми та внутрішніми факторами, які впливають на функціональний стан сухожилля. Гра в бадмінтон передбачає виконання швидких і різких рухів, таких як стрибки, спринти, раптові зміни напрямку та гальмування. Ці динамічні дії викликають інтенсивні навантаження на АС, які можуть перевищувати його адаптаційні можливості. Постійне повторення таких рухів

без належного відпочинку сприяє накопиченню мікротравм у структурі сухожилля [37].

Однією з ключових причин є неправильна техніка виконання рухів. Наприклад, надмірна пронація стопи або неправильне положення тіла під час стрибків і приземлень може призводити до нерівномірного розподілу навантаження на АС. Це створює локальні зони перевантаження, які є причиною мікротравм і розвитку дегенеративних змін у тканинах [14].

Важливу роль у розвитку тендинопатії відіграє недостатня підготовленість м'язово-зв'язкового апарату до інтенсивних навантажень. Недостатня сила, гнучкість або витривалість литкових м'язів, які підтримують функцію АС, може призводити до надмірного навантаження на цю структуру. Зокрема, слабкість або дисбаланс між медіальним і латеральним головками м'яза може викликати нерівномірний розподіл напруги в сухожиллі [15].

Іншим важливим фактором є порушення тренувального режиму. Раптові збільшення інтенсивності, тривалості або частоти тренувань без поступової адаптації підвищує ризик розвитку тендинопатії. До цього ж можуть призводити недостатній час для відновлення між тренуваннями, надмірна кількість ігор або тренувальних сесій, а також недостатня увага до розминки та заминки [52].

Зовнішні фактори, такі як якість спортивного взуття та покриття корту, також мають значення. Використання взуття з недостатньою амортизацією або підтримкою стопи може збільшити навантаження на АС. Жорстке або нерівне покриття кортів під час гри в бадмінтон створює додатковий стрес для сухожилля, особливо під час раптових змін напрямку та стрибків [36].

Крім того, внутрішні фактори, такі як вік спортсмена, анатомічні особливості стопи (наприклад, плоскостопість або високий звід стопи), попередні травми нижніх кінцівок і генетична схильність, також можуть підвищувати ризик розвитку тендинопатії. З віком тканини сухожилля

втрачають еластичність і здатність до відновлення, що робить їх більш уразливими до травм [18].

Нехтування лікуванням може призвести до хронізації процесу, утворення рубцевих змін у місцях мікророзривів, що значно знижує еластичність сухожилля. У таких випадках навіть один різкий рух або ривок можуть спричинити повний розрив ослабленого АС.

1.1.3. Клінічні прояви

Клінічні прояви тендинопатії АС варіюються залежно від стадії захворювання та індивідуальних особливостей пацієнта. Основним симптомом є біль, який зазвичай локалізується вздовж сухожилля, найчастіше в ділянці його середньої третини (позаінсерційний тип) або в зоні прикріплення до п'яткової кістки (інсерційний тип). Больовий синдром зазвичай з'являється під час фізичного навантаження, наприклад, бігу, стрибків або інших інтенсивних рухів, і може зникати у стані спокою. У хронічних випадках біль може стати постійним, навіть у стані спокою, і значно обмежувати фізичну активність [14].

Пацієнти часто описують відчуття скутості або напруження в АС, особливо вранці після пробудження або після періоду тривалого сидіння. Це пов'язано з тим, що сухожилля під час тривалого спокою стає менш еластичним. Під час активних рухів, таких як підйом на носки або присідання, біль може посилюватися, особливо у фазі ексцентричного скорочення м'язів [15].

Одним із характерних проявів є локальна чутливість і болючість під час пальпації ураженої ділянки сухожилля. У деяких випадках можна виявити набряк, який виникає внаслідок запальної реакції або дегенеративних змін у тканинах сухожилля. Набряк виникає рідко, але можливі незначні зміни контурів сухожилля, яке може потовщуватись у передньо-задній (А-Р) та середньо-бічній (М-Л) площинах. При тривалому перебігу захворювання на

поверхні сухожилля можуть утворюватися вузликові ущільнення, що є ознакою фіброзних змін [58].

Зниження функціональної здатності АС є ще одним важливим проявом. Пацієнти можуть відзначати слабкість литкових м'язів, що проявляється у складнощах під час підйому на носки або при виконанні стрибкових рухів. Також може бути обмежена амплітуда рухів у ГСС, особливо в напрямку тильного згинання стопи [51].

У випадках інсерційної тендинопатії больові відчуття часто посилюються при носінні жорсткого взуття, яке чинить тиск на зону прикріплення сухожилля до п'яткової кістки. Це може супроводжуватися локальним подразненням шкіри або запаленням у цій ділянці.

Таким чином, клінічні прояви тендинопатії АС включають біль, підвищену чутливість і скутість у сухожиллі, зниження його функціональності, а також можливі структурні зміни. Ці симптоми можуть суттєво впливати на рухову активність і якість життя пацієнта, особливо якщо захворювання своєчасно не діагностовано та не лікується.

Диференційна діагностика

Важливо виключити інші стани, що можуть мати схожі симптоми: тромбоз глибоких вен нижніх кінцівок; підошовний фасціїт; ретрокальканеальний бурсит; перелом п'яткової кістки; синдром п'яткової подушечки; остеоартроз ГСС; деформація Хаглунда (кістковий нарост на задній частині п'яткової кістки, вище місця прикріплення АС); задній імпінджмент; медіальний епікондиліт; компресія литкового нерва; поперекова радикулопатія; частковий розрив АС [5].

1.1.4. Обстеження

Об'єктивне обстеження тендинопатії АС є ключовим етапом у діагностиці та визначенні ступеня ураження, що допомагає розробити ефективний план ФТ [39].

Клінічне обстеження починається з візуальної оцінки ділянки АС для виявлення ознак набряку, гіперемії або деформацій. Пацієнта просять розслабити ногу, а також виконати рухи, щоб оцінити стан м'яких тканин у спокої та при навантаженні. Зовнішній вигляд сухожилля може мати потовщення чи вузлуваті утворення, характерні для тендинопатії [59].

Пальпація сухожилля виконується для визначення болючих зон, щільності тканин і наявності патологічних утворень. Фізичний терапевт пальпує АС по всій його довжині від прикріплення до п'яткової кістки до м'язово-сухожильного з'єднання. Особлива увага приділяється центральній частині сухожилля, де найчастіше локалізується тендинопатія. Пальпація, як правило, допомагає визначити місцеву болючість, яка за характером і локалізацією відповідає болю, що виникає під час фізичної активності. Також важливим є опис болю, що посилюється при пальпації [56].

Функціональне тестування передбачає оцінку діапазону рухів у ГСС, сили м'язів і стійкості при виконанні рухів. Використовуються активні та пасивні рухи в ГСС, щоб визначити наявність обмежень у русі або болю під час розтягування сухожилля. Оцінка діапазону рухів, сили та гнучкості часто виявляє обмеження на ураженій стороні [12].

Оцінка сили литкових м'язів проводиться за допомогою тестів на підйом на носки на одній нозі. Пацієнта просять виконати серію підйомів на носках, щоб оцінити втому, біль або асиметрію сили між кінцівками [3].

Фізичні терапевти також застосовують функціональні тести на витривалість під час стрибків чи підйому на пальці, для оцінки функціонального стану пацієнта та моніторингу прогресу лікування [12].

Методи візуалізації. Візуалізаційні дослідження можуть бути корисними для диференціювання клінічно схожих захворювань, хоча вони не є обов'язковими для діагностики тендинопатії [27].

Ультразвукове дослідження (УЗД) або магнітно-резонансна томографія (МРТ) використовуються як додаткові інструменти для підтвердження

діагнозу. УЗД дозволяє виявити патологічні зміни в структурі сухожилля, зокрема потовщення, наявність рідинних порожнин або дегенеративні процеси. МРТ є більш інформативним методом і дозволяє детально вивчити стан як сухожилля, так і навколишніх тканин. Призначається в разі сумнівного діагнозу або при наявності нетипових симптомів і може виявляти посилення сигналу в зоні сухожилля. [4; 6]

1.2. Фізична терапія у комплексній реабілітації осіб із тендинопатією ахіллового сухожилля

Загальні принципи та підходи до реабілітації. Реабілітація тендинопатії АС ґрунтується на комплексному підході, який спрямований на зменшення болю, відновлення функціональної спроможності сухожилля та профілактику рецидивів. Основні принципи реабілітації передбачають врахування біомеханічних, структурних та функціональних особливостей ураження, а також індивідуальних потреб і рівня активності пацієнта[43].

Одним із ключових принципів є поступовість і правильне дозування навантаження на АС. Уникнення надмірного механічного стресу під час ранніх етапів реабілітації дозволяє уникнути погіршення стану тканин і сприяє їх регенерації. Навантаження повинно поступово збільшуватись відповідно до рівня адаптації сухожилля [31].

Реабілітація при тендинопатії АС у спортсменів, зокрема у бадмінтоністів, є багаторівневим процесом, що включає послідовне проходження трьох основних етапів: гострого, підгострого та довготривалого [1]. Кожен з цих етапів має чітко визначені цілі, завдання, типи навантаження та орієнтовні часові межі.

– *Гострий етап (фаза зменшення болю та запалення)*
Тривалість: $\approx$ 1–2 тижні. Основною метою гострого етапу є зменшення болю, набряку та запального процесу, а також запобігання розвитку контрактур та атрофії м'язів. На цьому етапі застосовуються ізометричні вправи низької

інтенсивності, міофасціальна релізація, легке розтягнення без провокування больових відчуттів, а також модифікація навантаження (зниження обсягу тренувань, уникнення больових видів активності) [16].

– *Підгострий етап (фаза відновлення функції)*

Тривалість: $\approx$ 3–6 тижнів. На підгострому етапі основними завданнями є відновлення м'язової сили, рухливості у ГСС, пропріоцепції, а також поступова адаптація до навантаження. Вправи включають ізометричні та ізотонічні скорочення, ексцентричне тренування, вправи на баланс та стабілізацію, легке аеробне навантаження [41].

– *Довготривалий етап (фаза повернення до спорту)*

Тривалість: $\approx$ 6–12 тижнів (або більше, залежно від тяжкості ураження). Цей етап спрямований на остаточне відновлення функціональних можливостей, сили, витривалості та спортивної форми. Вправи включають пліометричне тренування, силові вправи з високим опором, спортивно-специфічні вправи, тренування витривалості та техніко-тактичні заняття [48].

Принцип індивідуалізації є важливим у процесі реабілітації, оскільки кожен випадок тендинопатії є унікальним і може залежати від таких факторів, як ступінь ураження, рівень фізичної активності пацієнта, вік та наявність супутніх патологій. План реабілітації повинен бути адаптований до потреб пацієнта, включаючи професійних спортсменів, як-от бадмінтоністів, для яких необхідно враховувати специфіку спортивних навантажень.

Контроль та моніторинг прогресу реабілітації є ще одним важливим принципом. Регулярна оцінка стану АС, рівня болю, функціональності та сили м'язів дозволяє вчасно вносити корективи в програму реабілітації, уникнути ускладнень і забезпечити оптимальні результати [47].

Реабілітація також повинна включати навчання пацієнта правильній техніці виконання фізичних вправ та інформування про механіку рухів, які можуть спричиняти перевантаження сухожилля. Це важливо для мінімізації

ризик повторного виникнення тендинопатії та підтримання довготривалого функціонального стану [8].

Особливу увагу слід приділити принципу комплексності, який включає роботу над всіма аспектами відновлення: зменшення болю, покращення сили м'язів, гнучкості, стабільності та загальної фізичної підготовленості.

Терапевтичні вправи застосовуються на всіх етапах реабілітації завдяки підтвердженій ефективності. Рекомендовано розпочинати лікування тендинопатії АС з консервативних методів. Хірургічне втручання доцільно розглядати лише в разі неефективності консервативного лікування протягом 3–6 місяців [1].

Дослідники відзначають позитивний вплив застосування ортопедичного взуття, устілок та тимчасової іммобілізації, які допомагають забезпечити правильне положення стопи та зменшити навантаження на АС [63].

Методи фізичної терапії. Лікування тендинопатії АС включає різноманітні методи ФТ, що спрямовані на відновлення функцій сухожилля, зниження болю та запобігання розвитку подальших травм [25]. Вибір методу терапії залежить від стадії захворювання, індивідуальних особливостей пацієнта та результатів попереднього лікування. Основними вправами, рекомендованими для лікування тендинопатії АС, є:

- Ізометричне навантаження
- Ізотонічне навантаження
- Навантаження для акумулювання енергії.

Фаза 1: Ізометричне навантаження — стабілізація АС

Ізометричне навантаження включає вправи, що передбачають утримання певної позиції без зміни довжини сухожилля або суглоба. Це важливий етап на початкових стадіях реабілітації, коли необхідно знизити навантаження на запалене або пошкоджене сухожилля, але одночасно працювати над зміцненням м'язів. Виконуючи ці вправи, м'язи скорочуються, але без руху суглоба, що дозволяє зменшити ризик додаткових травм [45].

Ізометричні вправи можуть бути спрямовані на зміцнення м'язів, що підтримують АС, і на поліпшення кровообігу в уражених тканинах. Це також сприяє зниженню болю та запалення, що є важливим аспектом при лікуванні тендинопатії.

Фаза 2: Ізотонічне навантаження — підйоми на носки

Ізотонічне навантаження включає вправи, під час яких відбувається зміна довжини м'язів під час скорочення. Це може бути як концентричне, так і ексцентричне навантаження, яке вважається особливо ефективним для лікування тендинопатії. Концентричне навантаження відбувається, коли м'язи скорочуються (наприклад, під час підйому на носки), а ексцентричне — коли м'язи розтягуються (наприклад, під час опускання на землю після стрибка) [45].

Ексцентричні вправи стимулюють відновлення структури сухожилля, покращують його еластичність і сприяють зменшенню болю в сухожиллі. Вони є основними при реабілітації тендинопатії, оскільки допомагають зменшити дегенерацію волокон і стимулюють відновлення тканини.

Фаза 3: Навантаження для накопичення енергії — пліометричні вправи

Цей метод включає вправи, які тренують здатність сухожилля акумулювати і вивільняти енергію, що є важливим для відновлення нормальних функцій в спорті. Ці вправи, як правило, є більш динамічними і інтенсивними, наприклад, стрибки або швидкі зміни напрямку під час рухів [28].

Завдяки таким вправам відновлюється здатність АС витримувати великі навантаження при повторних рухах, що характерно для спортивної активності, особливо для бадмінтоністів. Тренування акумулювання енергії дає можливість сухожиллю повернути свою функціональність після фази запалення та зменшення болю.

Також на довготривалому етапі реабілітації використовують спеціальні вправи на тренування витривалості, зменшення ризику рецидиву тендинопатії

АС у спортсменів та швидшого повернення до спорту, зокрема силові, пліометричні, пропріоцептивні, вправи на витривалість.

Силові вправи застосовуються для відновлення м'язової сили литкових м'язів і АС, що є критично важливим для стабільності ГСС. Основу складають ексцентричні підйоми на носках (з прямими та зігнутими колінами), вправи з додатковим опором (еластичні стрічки, обтяження) та ізометричні утримання. Ці вправи спрямовані на ремоделювання сухожильних волокон і підвищення функціональної спроможності сухожилка витримувати високі навантаження [21].

Вправи на витривалість спрямовані на покращення локальної м'язової витривалості і профілактику швидкої втомлюваності м'язово-сухожильного комплексу. Використовуються багаторазові підходи ексцентричних вправ з високою кількістю повторень (20–25) та тривалі ізометричні утримання (30–60 секунд), що дозволяє підвищити толерантність тканин до тривалих циклічних навантажень [28].

Пліометричні вправи впроваджуються на завершальних етапах реабілітації для відновлення вибухової сили та еластичних властивостей АС. До них належать стрибки на місці, стрибки з однієї ноги на іншу, вправи на швидкість реакції (зміна напрямку руху), що моделюють специфіку ігрової діяльності у бадмінтоні [45].

Пропріоцептивні вправи використовуються для вдосконалення координації, стабільності та контролю положення кінцівки у просторі. Це стояння на одній нозі на нестабільних поверхнях (балансувальні подушки, півсфери) із закритими очима для посилення сенсорного навантаження. Такі вправи важливі для запобігання повторним травмам та забезпечення оптимальної стабілізації ГСС під час спортивних рухів [60].

Для швидкого повернення до спорту використовується алгоритм повернення до спорту (Return to Sport, RTS). Він є структурованим підходом, що передбачає поетапне відновлення спортсмена до повноцінної змагальної

діяльності після травми. У випадку тендинопатії АС, RTS алгоритм орієнтований на поступову адаптацію сухожилково-м'язового комплексу до специфічних видів спортивних навантажень із метою запобігання рецидивам та забезпечення довготривалої стабільності функції. Алгоритм включає кілька ключових етапів: відновлення повного обсягу рухів і сили ураженої кінцівки, нормалізація біомеханіки рухів, виконання функціональних тестів (наприклад, ексцентричні тести для АС, стрибкові тести, тести на рівновагу), а також поступове повернення до тренувальних і змагальних навантажень [55].

Ключовими критеріями готовності до повернення є:

- відсутність больового синдрому під час фізичних навантажень і після них;
- симетричні показники сили литкових м'язів (переважно $\geq 90\%$ від здорової кінцівки);
- відсутність ознак перевантаження під час функціональних спортивних тестів;
- повне відновлення техніко-тактичних навичок.

Застосування RTS алгоритму дозволяє мінімізувати ризики повторних травм і сприяє безпечному та ефективному поверненню спортсменів до високого рівня фізичної активності. Для бадмінтоністів особливу увагу приділяють відновленню динамічної стабільності під час різких змін напрямку руху, стрибків і приземлень, що є типовими для даного виду спорту [60].

Додаткові методи терапії. Ці методи здебільшого спрямовані на зменшення симптомів, проте вони не забезпечують безпосереднього лікування або профілактики тендинопатії.

Мануальна терапія. Включає в себе різноманітні техніки, які застосовуються до суглобів і м'язів для покращення рухливості, зниження болю та запалення. Техніки мобілізації використовуються для покращення рухливості суглоба, зменшення обмеження рухів у ГСС та зниження м'язового

напруження. На сьогодні клінічних даних про ефективність мануальної терапії у лікуванні тендинопатії АС є недостатньо.

Масаж. Важливий метод для полегшення болю та зменшення м'язового напруження. При тендинопатії використовуються різні техніки масажу, зокрема глибокий поперечний масаж. Цей метод включає масаж сухожилля та м'язів, що навколо нього, для покращення циркуляції крові і зменшення набряків.

Масаж стимулює процеси загоєння та розслаблення м'язових волокон, полегшуючи біль і допомагаючи відновити нормальну функцію м'язів та сухожилля. Крім того, він допомагає поліпшити еластичність тканин, що важливо для повернення до фізичної активності. Наукові дослідження не підтвердили значну ефективність масажу, а результати його застосування виявляються обмеженими [17, 39].

Ударно-хвильова терапія (УХТ). Метод, який застосовує акустичні хвилі для стимулювання кровообігу, зменшення болю та запалення. Під час терапії високочастотні хвилі проникають у глибокі шари тканин, активізуючи регенерацію тканин і знижуючи рівень болю.

УХТ ефективно стимулює процеси загоєння та відновлення пошкоджених тканин. УХТ також може покращити кровообіг, що забезпечує краще постачання поживних речовин і кисню до пошкоджених тканин [43].

Електротерапія. Включає застосування низькочастотних електричних струмів для стимулювання м'язів, зменшення болю та зниження запалення. Струми стимулюють вироблення ендорфінів, що мають анальгезуючі властивості, а також покращують циркуляцію крові і лімфи. Цей метод є корисним на ранніх стадіях реабілітації для зменшення болю та запалення, а також стимулює процеси відновлення у пошкоджених тканинах [48].

Ультразвукова терапія. Використовує високочастотні звукові хвилі і сприяє покращенню кровообігу, зменшенню набряків та стимулює

регенерацію тканин. Ультразвукові хвилі мають здатність проникати в глибокі шари тканин, що робить цей метод ефективним при ушкодженнях сухожиль.

Ультразвукова терапія застосовується в періоди, коли необхідно зменшити запалення та набряк, а також сприяти загоєнню тканин. Вона також може покращити еластичність сухожилля і допомогти відновити його функцію. Але на даний момент немає достатніх клінічних доказів на підтримку ефективності застосування ультразвукової та низькорівневої лазерної терапії при лікуванні тендинопатії [33].

Метод сухої голки. Це метод, що включає введення голок у тригерні точки або в місця з високим м'язовим напруженням, щоб зняти спазми та зменшити біль. Також може стимулювати кровообіг, покращити функціональність м'язів та загальний стан пацієнта [63].

Фізичні терапевти можуть застосовувати комбіновану терапію сухою голкою разом з ультразвуковою терапією та ексцентричними вправами для полегшення болю у пацієнтів з потовщенням сухожилля, які мають симптоми більше трьох місяців.

Кінезіотейпування. Це метод, при якому застосовуються спеціальні еластичні стрічки (тейпи) для стабілізації суглоба або зменшення навантаження на сухожилля. Тейпи не використовуються з метою зменшення болю або покращення функціональних показників у пацієнтів з тендинопатією АС. Однак, вони можуть застосовуватись для зменшення навантаження на АС та/або корекції положення стопи у пацієнтів з цією патологією [49].

Метод має схвалення експертів у галузі медицини, але наразі немає достатніх клінічних доказів його ефективності [44].

Іонтофорез. Метод фізіотерапії, який використовує електричний струм для доставлення лікарських препаратів, таких як протизапальні засоби, прямо в місце запалення. Це дозволяє препаратам швидко діяти на уражену ділянку та знижувати запалення і біль. Застосовується на початкових етапах лікування тендинопатії для зменшення болю та запалення, що дозволяє пришвидшити

відновлення тканин. Існує обмежена кількість доказів про ефективність іонтофорезу з дексаметазоном на гострій стадії, але не на хронічній. Потенціал цього методу все ще вивчається [17].

Нічні фіксуючі шини. Використовуються для підтримки ГСС в певному положенні під час сну. Це дозволяє зменшити навантаження на АС, забезпечуючи відпочинок для тканин і сприяючи їх відновленню. Шини зазвичай фіксують суглоб у незначному тильному згинанні, що дозволяє зменшити тиск на сухожилля і полегшити біль.

Цей метод використовується в періоди, коли пацієнт відпочиває, щоб мінімізувати напругу на пошкоджене сухожилля. Багато медичних експертів відзначають ефективність використання нічних фіксуючих шин або інших типів зовнішніх фіксаторів на початкових стадіях тендинопатії, проте існує також помірна кількість доказів, які заперечують їх використання на хронічних стадіях. Рекомендується застосовувати нічні фіксуючі шини або інші фіксатори на початкових етапах лікування, однак їх не слід використовувати у поєднанні з фізичними вправами на хронічних стадіях [32].

Таким чином, кожен із методів ФТ має свої переваги, і їх застосування залежить від конкретної стадії захворювання, стану пацієнта та його потреб. Правильне поєднання різних методів може значно прискорити процес відновлення та поліпшити результати лікування.

Висновки до розділу 1

Тендинопатія АС є поширеним захворюванням серед спортсменів, зокрема бадмінтоністів, і характеризується дегенеративними змінами в тканинах сухожилля через повторювані механічні навантаження. До ключових причин розвитку цього стану належать надмірні або неправильно дозовані навантаження, порушення біомеханіки рухів, слабкість або дисбаланс м'язів нижньої кінцівки, а також зовнішні фактори, такі як неправильно підібране взуття або покриття для тренувань. Патогенез захворювання пов'язаний із

мікротравмами сухожилля, порушенням процесів його відновлення та хронічним запаленням, що призводить до дегенерації колагенових волокон і втрати еластичності.

Клінічні прояви тендинопатії АС включають біль в ділянці сухожилля, що посилюється при фізичному навантаженні, відчуття скутості вранці, локальну набряклість і потовщення тканин. У бадмінтоністів ризик розвитку цього стану зростає через специфіку їхньої спортивної діяльності, яка включає багаторазові стрибки, швидкі зміни напрямку руху та високе навантаження на АС. Вчасна діагностика та розуміння етіологічних факторів захворювання є важливими для запобігання його прогресуванню.

ФТ є важливою складовою комплексної реабілітації при тендинопатії АС, оскільки вона дозволяє зменшити біль, покращити функцію сухожилля та відновити його здатність витримувати фізичні навантаження. Основою реабілітаційного процесу є поступове дозування навантаження, зміцнення м'язів нижньої кінцівки, корекція біомеханічних порушень і профілактика повторного виникнення захворювання. Комплексний підхід до ФТ, який враховує індивідуальні потреби пацієнта та особливості спортивної діяльності, дозволяє досягти стійких результатів у відновленні функціональної активності.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Завдання дослідження

У межах даного наукового дослідження були визначені завдання, спрямовані на комплексне вивчення проблеми тендинопатії АС у спортсменів, зокрема у бадмінтоністів, та обґрунтування ефективних заходів ФТ для їхньої реабілітації.

Перше завдання полягало в аналізі етіологічних чинників, патогенетичних механізмів та клінічних проявів тендинопатії АС. Особлива увага приділялася особливостям перебігу цієї патології у спортсменів, які займаються бадмінтоном, оскільки характерні для цього виду спорту навантаження значно підвищують ризик виникнення мікротравм у ділянці АС.

Наступним етапом дослідження стало вивчення сучасних методик ФТ, які застосовуються у відновленні спортсменів із тендинопатією АС. Проаналізовано як класичні підходи, так і новітні інтегровані стратегії реабілітації, що базуються на принципах доказової медицини, включаючи протокол Альфредсона, методику Heavy Slow Resistance (HSR) та додаткові засоби фізичного терапії.

На основі вивчених наукових джерел і практичного досвіду було поставлене завдання розробити рекомендації щодо програми ФТ для спортсменів-бадмінтоністів із даною патологією. В межах цього завдання було запропоновано вдосконалення методики використання фізичних вправ, адаптованих до функціонального стану спортсменів, із урахуванням сучасних міжнародних стандартів та клінічних рекомендацій.

Четверте завдання дослідження передбачало оцінку впливу застосованих фізичних терапевтичних методів на функціональні показники АС у бадмінтоністів. Для цього використовувались клінічні й інструментальні методи обстеження, зокрема візуальна аналогова шкала болю (ВАШ), опитувальник VISA-A, гоніометрія, тести м'язової сили та функціональні

тести, що дозволили отримати об'єктивні дані про динаміку функціонального відновлення.

Останнім завданням було проведення порівняльного аналізу ефективності двох програм ФТ — класичної (протокол Альфредсона) та інтегрованої (HSR із додатковими методами) — з метою визначення найбільш оптимального підходу для прискореного та повноцінного повернення спортсменів до професійної діяльності. Отримані результати дали змогу науково обґрунтувати доцільність застосування сучасних комплексних програм ФТ та довести їхню клінічну ефективність у контексті спортивної реабілітації.

2.2. Методи дослідження

У кваліфікаційній роботі були використані наступні методи дослідження:

1. Аналіз спеціальної науково-методичної літератури;
2. Клініко-інструментальні та соціологічні методи, що застосовувалися відповідно до доменів Міжнародної класифікації функціонування (МКФ):
 - а) методи оцінки пошкоджень на рівні структури та функції,
 - б) методи оцінки порушень на рівні активності та участі.
3. Статистичні методи обробки отриманих даних.

2.2.1. Аналіз науково-методичної літератури

У межах дослідження було здійснено ґрунтовний аналіз спеціалізованої науково-методичної літератури. З метою теоретичного обґрунтування роботи опрацьовано сучасні вітчизняні та зарубіжні наукові джерела, що висвітлюють проблему тендінопатії АС та підходи до ФТ спортсменів.

Пошук та аналіз інформації проводився в авторитетних електронних базах даних, зокрема Google Scholar, PEDro та PubMed, що дозволило

систематизувати актуальні наукові відомості, визначити основні напрями дослідження та обґрунтувати його актуальність.

Для комплексного ознайомлення з проблемою були розглянуті літературні джерела, які стосуються різних аспектів патогенезу, діагностики, профілактики та методів ФТ при тендинопатії АС у спортсменів.

У процесі аналізу було опрацьовано 65 наукових джерел, з яких 53 — це публікації зарубіжних дослідників, що свідчить про значний міжнародний інтерес до теми дослідження.

МКФ пропонує всебічну модель оцінки здоров'я людини, що враховує не лише біомедичні аспекти, а й соціально-психологічні компоненти. За цією моделлю дослідження порушень організму можуть бути класифіковані за чотирма основними компонентами: функції та структури тіла, активність, участь та контекстуальні фактори (серед яких оточуюче середовище та особистісні чинники) [2].

2.2.2. Методи дослідження порушень на рівні структури та функції за МКФ (b7 — Структури, пов'язані з рухом; функції руху)

Методи дослідження, що стосуються порушень на рівні функцій і структур, орієнтовані на об'єктивну оцінку фізіологічного стану органів і систем. До них відносяться клінічні дослідження, такі як фізикальне обстеження, пальпація, гоніометрія і тестування сили, а також різноманітні інструментальні методи — ультразвукова діагностика, магнітно-резонансна томографія, рентгенографія. Ці методи дозволяють виявити морфологічні зміни, патологічні процеси в тканинах та функціональні обмеження, пов'язані з захворюванням [2; 11].

Фізикальне обстеження при тендинопатії АС проводиться з метою встановлення точного діагнозу, визначення ступеня пошкодження тканин та функціональних обмежень, а також для планування подальшої реабілітації. Це

комплексний процес, який починається зі збору детального анамнезу та переходить до безпосереднього огляду ураженої ділянки [19].

Збір анамнезу розпочинається з детального опитування пацієнта щодо характеру та локалізації болю, його інтенсивності та тривалості. Особливу увагу приділяють факторам, що провокують або зменшують біль, таким як фізичні навантаження, час доби або тип взуття. Важливо з'ясувати, чи були попередні травми або захворювання АС, а також наявність системних захворювань, які можуть впливати на стан сполучної тканини, наприклад, ревматоїдний артрит або цукровий діабет.

Обстеження починається з *візуального огляду*, під час якого фізичний терапевт оцінює зовнішній вигляд АС і прилеглих структур. Фізичний терапевт звертає увагу на наявність набряку, почервоніння, змін кольору шкіри чи деформацій, що можуть свідчити про запальні процеси або структурні зміни. Важливо також порівняти уражену ділянку з нормальною з протилежної сторони для виявлення асиметрії [52].

Наступним етапом є *пальпація*, яка допомагає локалізувати болючі ділянки та визначити характер змін у тканинах. Фізичний терапевт обережно пальпує АС по всій його довжині, зосереджуючи увагу на ділянках потовщення, вузликах або змінах текстури. Часто біль локалізується на середній частині сухожилля, приблизно 2–6 см вище п'яtkової кістки, що відповідає типовому розташуванню патологічних змін при тендинопатії [53].

Оцінка *діапазону рухів* ГСС є ще одним важливим компонентом обстеження. Фізичний терапевт перевіряє як активний, так і пасивний діапазон рухів, особливо тильне та підшовне згинання. Обмеження рухливості може свідчити про больовий синдром або механічні обмеження, пов'язані з патологічними змінами в сухожиллі [7].

Гоніометрія гомілковостопного суглоба є незамінним інструментом для об'єктивної оцінки кутових показників рухів у ГСС. За допомогою спеціального пристрою — гоніометра, який має поділки та дві кінцеві лінії,

фізичний терапевт може точно виміряти амплітуду основних рухів, таких як згинання, розгинання, інверсія та еверсія [8].

Під час процедури пацієнт розташовується в оптимальному положенні, що забезпечує стабільність і дозволяє мінімізувати вплив зовнішніх факторів на результати. Особлива увага приділяється правильному вирівнюванню кінцівок та збереженню пасивності рухів, щоб вимірювання відображали чисту рухливість суглоба, а не компенсаційні реакції м'язів.

Гоніометрія дозволяє виявити не тільки виражені обмеження, але й незначні зміни, які можуть свідчити про початкові стадії патологічних процесів, такі як тендинопатія АС або інші дегенеративні зміни. Завдяки високій точності методу фізичні терапевти отримують надійні дані, що допомагають у постановці діагнозу, виборі оптимальної стратегії лікування та моніторингу динаміки відновлення суглобної функції протягом реабілітаційного періоду.

Фізикальне обстеження доповнюється спеціальними функціональними тестами. Серед них широко застосовується тестування сили литкових м'язів, при якому основна увага приділяється визначенню здатності генерувати максимальне скорочення м'язів без посилення болю в ділянці сухожилка. Спочатку пацієнту пояснюють суть процедури, наголошуючи на важливості максимальної активності під час виконання тесту для отримання достовірних даних. Для ручного м'язового тестування пацієнта зручно розміщують у сидячому положенні з опорою для стопи, що дозволяє ізолювати роботу литкових м'язів. Фізичний терапевт розташовує свої руки таким чином, щоб створити стійкий опір при спробі пацієнта виконати максимальне скорочення м'язів. Під час цього процесу фіксують початковий рівень сили скорочення, рівень болю або дискомфорту, а також якість виконання руху. Особливу увагу приділяють тому, щоб рух не супроводжувався залученням інших м'язових груп або компенсаційними рухами [3].

Дослідження ходи при тендинопатії АС є обов'язковою частиною дослідження. Воно передбачає комплексну оцінку біомеханічних параметрів, що дозволяє виявити зміни в закономірностях руху, пов'язані з болем, обмеженням функції та компенсаційними реакціями. Спочатку пацієнта запрошують до простору, де встановлено умови, наближені до природного середовища ходьби. Лікар або фізичний терапевт проводить попереднє спостереження, звертаючи увагу на поставу, симетрію розташування тіла, амплітуду рухів та особливості крокового циклу [10].

Процедура може включати як суб'єктивний візуальний аналіз, так і використання спеціалізованого обладнання. Відеозапис ходи дозволяє детально аналізувати фазу контактування стопи з поверхнею, фазу опори та етап відштовхування. Особливу увагу приділяють положенню стопи в момент першого контакту, її стабілізації під час опори та якості роботи литкових м'язів у фазі відштовхування. При цьому часто застосовують системи, що реєструють динамічні показники: швидкість ходи, довжину кроку, крокову частоту та часові інтервали, що дозволяє об'єктивно оцінити адаптивні механізми, які виникають у відповідь на патологію [19].

Візуальна аналогова шкала болю (ВАШ) є простим і ефективним інструментом для кількісної оцінки інтенсивності болю, який знаходить широке застосування як у клінічній практиці, так і в дослідженнях, зокрема при тендинопатії АС. Основою шкали є лінія стандартної довжини (зазвичай 10 см або 100 мм), на якій один кінець позначено як «відсутність болю», а інший — як «найсильніший можливий біль». Під час процедури пацієнта просять відзначити точку на лінії, яка відповідає його поточним відчуттям. Потім відстань від початку шкали до позначеної точки вимірюють за допомогою лінійки, що дозволяє отримати числове значення, яке відображає інтенсивність болю [42].

У випадку тендинопатії АС біль є основним симптомом, тому ВАШ використовується для документування початкової інтенсивності болю,

контролю за динамікою симптоматики під час лікування та оцінки ефективності терапевтичних заходів. Пацієнтів можуть оцінювати як у спокої, так і під час або після фізичних навантажень, що дозволяє отримати більш повну картину того, як захворювання впливає на їх повсякденну функціональність. Використання шкали також сприяє стандартизації даних, що особливо важливо при порівнянні результатів між різними пацієнтами або протягом часу [14; 42].

Однією з переваг методу є його простота та швидкість проведення, що робить його зручним як для фізичного терапевта, так і для пацієнта. При цьому важливо враховувати суб'єктивність відчуття болю, тому результати ВАШ часто використовують разом з іншими об'єктивними методами дослідження для комплексної оцінки клінічного стану. На рис. 2.1 проілюстрована шкала ВАШ.

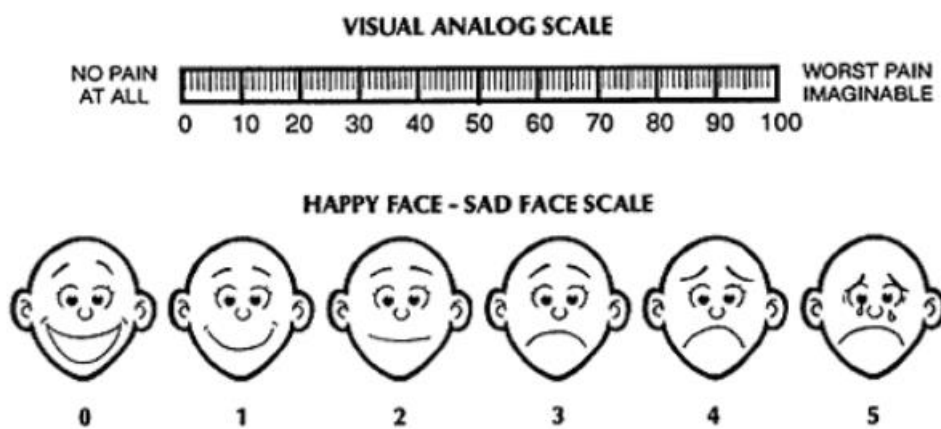


Рис. 2.1. Шкала ВАШ

Під час обстеження фізичний терапевт уважно аналізує реакцію пацієнта на фізичний вплив, визначає локалізацію та інтенсивність болю, а також порівнює функціональні можливості ураженої та здорової кінцівки. Всі ці дані дозволяють отримати повну картину стану АС, що є важливим для вибору подальшої тактики лікування та реабілітації. Фізикальне обстеження завжди

проводиться в комплексі з додатковими інструментальними методами діагностики, що відповідає сучасним міжнародним протоколам у галузі спортивної медицини та ФТ [12].

Візуалізаційні методи є основою для об'єктивної оцінки змін у структурі АС. Ультразвукове дослідження (УЗД) дозволяє виявити потовщення сухожилля, гіпоехогенні зони, які вказують на дегенеративні процеси, та ділянки неоваскуляризації за допомогою доплерографії. Магнітно-резонансна томографія (МРТ) є більш точним методом для детального аналізу змін у сухожиллі та навколишніх структурах, зокрема виявлення мікророзривів, запалення чи набряку. Рентгенографія використовується для виключення супутніх кісткових патологій, таких як наявність кальцифікатів або деформації задньої частини п'яткової кістки, що можуть спричиняти додаткове навантаження на АС [6, 27, 33].

Диференційна діагностика є важливим етапом обстеження, оскільки схожі симптоми можуть мати інші захворювання, такі як ретрокальканеальний бурсит, плантарний фасциїт або синдром тарзального тунелю. Тому комплексний підхід, що включає збір анамнезу, фізикальне обстеження та інструментальні методи діагностики, є ключовим для встановлення точного діагнозу та призначення ефективного лікування.

2.2.3. Методи дослідження обмежень на рівні активності (d4 — Рухова активність) та участі (d9 — Залучення в життя суспільства) за МКФ

При оцінці порушень на рівні активності застосовуються як об'єктивні, так і суб'єктивні методи. Об'єктивна оцінка включає функціональні тести, які вимірюють здатність пацієнта виконувати конкретні дії. Суб'єктивна оцінка здійснюється за допомогою самоопитувальників та анкет, де пацієнт описує свій досвід, рівень болю, втоми та функціональних обмежень у повсякденних активностях [12].

Оцінка участі зосереджується на тому, як здоров'я впливає на соціальну активність, участь у житті громади, виконання ролей у сім'ї чи професійній діяльності. Тут використовуються стандартизовані анкети та опитувальники, які дозволяють визначити, наскільки патологія впливає на соціальну інтеграцію, задоволення від життя та якість життя загалом. Також можуть застосовуватися спостереження за поверненням до роботи чи спорту, що дозволяє оцінити функціональний статус у контексті суспільної участі [54].

Контекстуальні фактори — це як зовнішні умови, наприклад, доступність медичних послуг, підтримка родини, умови праці, так і внутрішні особистісні характеристики (мотивація, ставлення до хвороби, психологічний стан). Оцінка цих факторів проводиться переважно за допомогою структурованих опитувальників, інтерв'ю та соціальних досліджень. Вони дають змогу зрозуміти, як зовнішні та внутрішні чинники впливають на функціонування людини, допомагаючи інтегрувати результати клінічних та функціональних досліджень у комплексну картину стану здоров'я.

Для оцінки функціональної рухливості проводять такі тести:

Тест ходьби на 6 хвилин проводиться в спеціально підготовленому коридорі або просторі з чітко визначеним маршрутом. Пацієнту дають завдання пройти якнайдалі за 6 хвилин, при цьому він може самостійно регулювати швидкість, але заохочується підтримувати постійний темп. Загальна пройдена відстань вимірюється та використовується як показник витривалості, толерантності до навантаження та функціонального стану опорно-рухового апарату [12].

Тест «Встань та йди» (TUG) оцінює швидкість виконання комплексного рухового завдання. Пацієнт сидить на стільці, а після отримання інструкції повинен піднятися, пройти визначену відстань (зазвичай 3 метри), зробити поворот, повернутися і сісти назад. Час, затрачений на виконання цього циклу, реєструється за допомогою секундоміра. Цей тест допомагає виявити проблеми з балансом, координацією та загальною мобільністю [20].

10-метровий тест на швидкість проводиться в рівній та безпечній зоні, зазвичай у спортивному залі або на коридорному відрізку, на якому чітко відмічено стартову та фінішну лінії. Пацієнту дається завдання пробігти або пройти дистанцію 10 метрів максимально швидко, використовуючи свою максимальну швидкість. Час проходження дистанції вимірюється секундоміром від моменту перетину стартової лінії до перетину фінішної. Отриманий результат використовується як показник швидкісних можливостей, рівня фізичної підготовленості, а також функціонального стану м'язів нижніх кінцівок і координації рухів [62].

Кожен із цих тестів надає цінну інформацію про функціональний стан суглобів, м'язову силу, витривалість та рівновагу, що є важливими компонентами для розробки індивідуальних планів реабілітації при тендинопатії АС.

Щоб оцінити вплив стану на повсякденну активність використовують опитувальник *Victorian Institute of Sport Assessment — Achilles (VISA-A)* — це спеціалізований інструмент для оцінки тяжкості симптомів тендинопатії АС та пов'язаних з нею обмежень у спортивній діяльності. Опитувальник містить 8 пунктів, що охоплюють біль, функціональні обмеження та вплив симптомів на активність. Пацієнт відповідає на кожне запитання, вказуючи, як часто і наскільки сильно він відчуває симптоми під час виконання конкретних дій. Максимальний бал — 100, що свідчить про відсутність симптомів, а нижчі значення вказують на більшу тяжкість проблеми. Техніка проведення передбачає самотійну оцінку пацієнта з чіткими інструкціями щодо того, як оцінювати свої відчуття протягом останнього тижня [64].

Також оцінювали *можливість повернення до спорту*. Повернення до спорту було оцінено як відсутність повернення до бажаного виду спорту або як повернення до бажаного спорту [55, 60].

2.2.4. Методи математичної статистики

Математична обробка числових даних кваліфікаційної роботи проводилась за допомогою методів варіаційної статистики. Отримані дані враховували та обробляли у програмі «Excel» (Microsoft Corp., США) із залученням можливостей комп'ютерної програми «STATISTICA 12.0» (Statsoft, США).

Аналіз непараметричних кількісних ознак проводили за критерієм Стьюдента.

Для кількісних показників визначали середнє значення (M), медіану (Me), стандартне відхилення (SD) та інтерквартильний розмах (25%; 75%). Статистично значущими вважалися відмінності, що не перевищували рівня вірогідності $p < 0,05$ при заданому числі ступенів свободи.

2.3. Організація дослідження

Матеріали кваліфікаційної роботи були отримані під час проведення дослідження на базі ПП «Ортопедсервісцентр» (м. Вінниця). У дослідженні брало участь 12 спортсменок віком від 18 до 20 років з тендінопатією АС, яких розділили на 2 групи: контрольну і основну.

Критерії включення:

- спортсменки у віці 18–20 років
- пошкодження АС
- інформована згода на участь у дослідженні.

Критерії виключення:

- Загальні протипоказання до фізіотерапевтичного лікування: інфекційні та венеричні захворювання, психічні захворювання, хвороби крові у гострій стадії, злоякісні новоутворення, гостра ниркова або печінкова недостатність, супутні захворювання на стадії загострення або декомпенсації, наявність захворювань шкіри на стадії загострення, наявність артеріальних та венозних тромбозів.

- травми стопи, коліна, стегна або спини та/або ревматоїдний артрит в анамнезі або будь-яка інша хвороба чи травма, яка могла б завадити брати участь у дослідженні.

- вік молодший 18 років та старше 50 років

- відмова на участь у дослідженні.

Пацієнток обстежували 3 рази: до втручання, через 6 та через 12 тижнів від початку втручання.

Дослідження проводили в чотири етапи з жовтня 2024 до травня 2025 року.

На 1 етапі дослідження (жовтень — листопад 2024 р.) в результаті проведеного аналізу науково-методичної літератури як вітчизняних, так і зарубіжних авторів, що стосується реабілітації бадмінтоністів із тендинопатією АС, було вивчено основні принципи спортивної реабілітації та ефективні методи ФТ для цієї патології. Це дало можливість визначити загальний стан проблеми, сформулювати мету, об'єкт і предмет дослідження, а також визначити конкретні завдання та методи, необхідні для побудови програми реабілітації.

На 2 етапі дослідження (грудень 2024 р.) було опановано клінічні методи оцінки стану хворих, що відповідають поставленим цілям та завданням. Узгоджено терміни проведення досліджень і здійснено ретельний відбір групи пацієнтів, що відповідали критеріям вивчення. Зібрано та систематизовано весь потрібний матеріал. Визначено і проаналізовано вихідні показники клініко-функціонального стану бадмінтоністів із тендинопатією АС, що послужило основою для подальшого розроблення структури роботи, оформленої у три розділи.

На 3 етапі дослідження (січень — лютий 2025 р.) були проведені комплексні дослідження, що дозволили об'єктивно оцінити показники пацієнтів із пошкодженням АС, були отримані матеріали для первинної обробки даних та коригування завдань дослідження. Завдяки цьому

вдосконалено алгоритм і розроблено програму ФТ, адаптовану для конкретного контингенту хворих. Особливу увагу приділено бадмінтоністкам із тендинопатією, для яких попередні дослідження дозволили оцінити функціональні можливості та визначити оптимальні підходи до реабілітації. Ретельна первинна обробка отриманих даних стала основою для формування ефективного алгоритму ФТ, що сприяє покращенню результатів лікування.

На 4 етапі дослідження (березень — травень 2025 р.) були розроблені програми ФТ при тендинопатії АС, проведена статистична обробка даних та оцінена ефективність запропонованого підходу. Завершено дослідження, здійснено аналіз, інтерпретацію та узагальнення отриманих результатів, що підтвердило ефективність розробленої програми ФТ для відповідної групи пацієнтів. Відредагований остаточний текст кваліфікаційної роботи, сформульовано висновки та складено список джерел. За результатами дослідження підготовлено та опубліковано тези у співавторстві з науковим керівником.

Висновки до розділу 2

У процесі дослідження було сформульовано комплекс завдань, що охоплюють теоретичний, методичний та практичний аспекти проблеми тендинопатії АС у бадмінтоністок. Зокрема, здійснено глибокий аналіз етіології та патогенезу тендинопатії АС, що дозволило виявити характерні чинники ризику, притаманні даному виду спорту. Також було систематизовано сучасні підходи до ФТ на основі доказової бази, що стало основою для розробки ефективної програми реабілітації.

Методологія дослідження ґрунтувалася на поєднанні суб'єктивних і об'єктивних методів оцінки функціонального стану АС, що забезпечило достовірність отриманих результатів. Застосування клінічних тестів, анкетування (зокрема VISA-A), інструментальних методів, таких як гоніометрія, та функціональних проб дозволило комплексно оцінити

ефективність втручань. Обґрунтованість вибору саме цих методів пов'язана з їхньою валідністю, чутливістю до змін і широким використанням у міжнародній практиці спортивної реабілітації.

Організація дослідження включала формування двох груп учасниць — основної та контрольної — що забезпечило можливість порівняння впливу різних фізичних терапевтичних підходів. Така структура дозволила виявити переваги інтегрованого методу, що поєднує HSR з іншими засобами (тейпування, масаж, суха голка, УХТ), у порівнянні з традиційною програмою Альфредсона. Виконання всіх етапів дослідження відповідно до поставлених завдань створило надійну базу для подальших висновків та практичних рекомендацій.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Алгоритм застосування заходів фізичної терапії при тендинопатії ахіллового сухожилля у бадмінтоністів

Зважаючи на мету та завдання нашого дослідження розробити найбільш ефективну програму ФТ для реабілітації бадмінтоністок з тендинопатією АС і удосконалити її відповідно до сучасних міжнародних рекомендацій, ми залучили до нашого дослідження 12 спортсменок-бадмінтоністок у віці 18–20 років, яких поділили на 2 групи: основну і контрольну.

Ідея полягає у тому, щоб порівняти ефективність традиційного підходу з ексцентричними вправами та інноваційних методів, що об'єднують сучасні протоколи фізичної терапії.

У *контрольній групі* спортсменки виконуватимуть виключно класичні ексцентричні вправи, що базуються на протоколі Alfredson. Цей підхід полягає у повільному та контрольованому навантаженні литкових м'язів під час розтягування, що сприяє зниженню болю та стимулює ремоделювання АС. Ефективність цього методу добре задокументована у міжнародній практиці і є «золотим стандартом» при лікуванні тендинопатії [21].

Для *основної групи* ми пропонуємо комплексний підхід, який включатиме сучасні методи ФТ. Зокрема, передбачається застосування важких повільних силових тренувань (HSR) у поєднанні з методом сухої голки, масажем, тейпуванням та ударно-хвильовою терапією. Методика HSR передбачає виконання контрольованих, повільних рухів із високим навантаженням, що дозволяє досягти оптимального стимулу для адаптації сухожилка та м'язів, а ізометричні вправи допомагають знизити болісність та покращити стабільність. Зарубіжні дослідження показали, що інтеграція таких методів може бути не лише ефективною в зниженні болю, але й сприяти швидшому відновленню функції, особливо у спортсменів, які піддаються високим навантаженням на нижні кінцівки [38].

Таким чином, порівняння результатів між групами дозволить визначити, чи є комплексний сучасний підхід до реабілітації при тендінопатії АС більш ефективним за традиційний метод, що базується виключно на ексцентричних вправах. Це має практичне значення для оптимізації протоколів ФТ у спортсменів, зокрема серед бадмінтоністок, і сприятиме покращенню якості їх спортивних результатів.

Алгоритм застосування заходів ФТ на основі МКФ охоплює кілька взаємопов'язаних етапів, що забезпечують комплексний підхід до реабілітації. Спершу проводиться всебічна оцінка пацієнта з використанням принципів МКФ, де аналізуються не лише структурні та функціональні аспекти організму, але й активності, участь у соціальному житті та вплив факторів навколишнього середовища. Такий підхід дозволяє виявити як медичні, так і соціально-психологічні компоненти, що впливають на загальний стан здоров'я [17].

На підставі отриманих даних формується чітке уявлення про наявні обмеження та дисфункції, що стає базою для встановлення конкретних терапевтичних цілей. Ці цілі враховують як короткострокові завдання, спрямовані на зниження болю і відновлення базових функцій, так і довгострокові орієнтири, що сприяють повноцінному відновленню та покращенню якості життя пацієнта.

Наступним кроком є розробка індивідуалізованої програми ФТ, адаптованої до конкретних потреб і можливостей пацієнта. Програма може включати вправи для зміцнення м'язів, збільшення гнучкості, поліпшення координації та рівноваги, а також інші методики, такі як мануальна терапія або використання сучасних фізіотерапевтичних пристроїв. Важливим є також врахування особливостей діяльності та вимог, що висувуються у спортивних дисциплінах, особливо якщо мова йде про спортсменів [1].

Впровадження терапевтичних заходів відбувається за чітко структурованим планом, який включає регулярні заняття, моніторинг

правильності виконання вправ та постійне спостереження за реакцією організму на навантаження. Протягом цього процесу програма може бути адаптована залежно від динаміки відновлення та змін у функціональному стані, що дозволяє максимально ефективно впливати на ключові параметри здоров'я [39].

На завершальному етапі здійснюється повторна оцінка за допомогою інструментів МКФ для визначення змін у структурі, функціях, активностях і участі пацієнта. Аналіз отриманих даних дозволяє оцінити ефективність застосованих заходів, визначити досягнення поставлених цілей та, при необхідності, скоригувати подальший план терапії [43].

Такий алгоритмічний підхід на основі МКФ забезпечує інтегровану оцінку стану пацієнта і сприяє створенню персоналізованих програм ФТ, що є особливо важливим для відновлення функцій у спортсменів з тендинопатією АС.

Методи та засоби фізичної терапії. Тендинопатія АС є однією з найпоширеніших патологій серед спортсменів, особливо у тих, хто займається бадмінтоном, де високі навантаження, швидкі зміни напрямку руху та інтенсивна робота литкових м'язів створюють значний ризик розвитку ушкоджень [22].

Актуальність проблеми полягає у тому, що своєчасне та ефективне втручання може не лише зменшити больовий синдром, але й запобігти погіршенню функцій сухожилка та зменшити ризик рецидиву [23]. Тому в роботі представлено аналіз як класичних підходів, зокрема ексцентричних вправ, які протягом багатьох років визнаються стандартом у лікуванні тендинопатії, так і новітніх методик, таких як важкі повільні силові тренування (HSR) та ізометричні вправи, що демонструють високу ефективність у відновленні функції та зниженні болю.

Нижче в табл. 3.1. наведено порівняльну таблицю основних методів ФТ при тендинопатії АС, що застосовуються в реабілітації спортсменів, зокрема бадмінтоністок.

Таблиця 3.1

Порівняльна таблиця основних методів ФТ при тендинопатії АС

Метод	Основні характеристик	Протокол виконання	Переваги	Обмеження
Stanish and Curwin	Прогресивне збільшення навантаження з акцентом на контроль руху та зниження болю	Поєднання концентричних та ексцентричних вправ із поступовим наростанням навантаження	Поступовий підхід, що дозволяє ретельно контролювати якість руху	Може бути менш інтенсивним для досягнення оптимального силового стимулу
Alfredson	Класичний протокол ексцентричних вправ, який здобув репутацію «золотого стандарту» у лікуванні тендинопатії	Двічі на день: 3 підходи по 15 повторень, з акцентом на ексцентричну фазу руху	Широко задокументована ефективність, зниження болю та покращення функції сухожилка	Висока об'ємність вправ може призводити до перевантаження, а іноді — до підвищення больового синдрому
Modified Alfredson	Адаптований варіант класичного протоколу з регульованим обсягом та темпом для поліпшення переносимості	Зменшена кількість повторень або модифікований темп виконання для зниження дискомфорту під час вправ	Краще переноситься пацієнтами, що сприяє підвищеній адгезії до терапії	Може забезпечувати дещо нижчу інтенсивність стимулу, що уповільнює процес силової адаптації

Продовження табл 3.1

Метод	Основні характеристик	Протокол виконання	Переваги	Обмеження
Silbernage 1	Інтегрований підхід, який поєднує ексцентричні та концентричні вправи з елементами функціональної реабілітації	Прогресивне навантаження з акцентом на симетрію рухів, стабільність та контроль болю, іноді з елементами пілатес вправ	Забезпечує більш комплексну адаптацію сухожилка до реальних спортивних вимог, покращує координацію	Складність впровадження протоколу, потреба у тісному контролі техніки виконання вправ
Heavy Slow Resistance (HSR)	Методика, що базується на повільних, контрольованих рухах із високим навантаженням, з обома фазами (концентричною та ексцентричною)	Виконання силових вправ із значним навантаженням, повільним темпом (близько 6 секунд на кожен рух)	Покращує жорсткість та силу сухожилка, стимулює ремоделювання тканин, сприяє зниженню болю	Вимагає чіткого контролю техніки виконання, може бути складним для пацієнтів на початкових стадіях реабілітації

Після детального аналізу особливостей кожного з методів, для контрольної групи ми обрали програму ФТ на основі протоколу Альфредсона, а для основної — інтегровану програму на основі підходу Heavy Slow Resistance (HSR). Цей метод забезпечує оптимальне навантаження, сприяє посиленню жорсткості та силових показників сухожилка, що є критично важливим для спортсменів, яким необхідна стійкість до повторних навантажень. Завдяки повільному темпу виконання вправ, HSR також дозволяє знизити рівень болю під час тренувань, що сприяє кращій адаптації тканин і зменшенню ризику рецидиву.

Терапевтичні вправи при тендинопатії АС для контрольної групи.

Програма терапевтичних вправ для контрольної групи з тендинопатією АС, базується на класичних ексцентричних вправах за протоколом Alfredson, при яких м'яз активний, але одночасно розтягується під навантаженням. Ексцентричні вправи здобули статус «золотого стандарту» при лікуванні тендинопатії АС завдяки їх здатності ефективно впливати на процес ремоделювання сухожильної тканини. Під час виконання таких вправ сухожилля зазнає контрольованого розтягнення, що стимулює перебудову колагенових волокон, покращує їх орієнтацію та підвищує здатність до витримки навантаження. Це, у свою чергу, сприяє зменшенню болю, зниженню запальних процесів і зменшенню неоваскуляризації, що часто асоціюється з хронічною формою тендинопатії.

Крім того, ексцентричні вправи дозволяють поступово збільшувати навантаження, що сприяє безпечному поверненню до спортивної діяльності без ризику повторної травматизації. Результати численних клінічних досліджень підтверджують ефективність цього підходу, що робить його основним методом реабілітації при проблемах АС [21].

Нижче наведено індивідуальну програму ФТ для бадмінтоністок віком 18–20 років із тендинопатією АС, побудовану на базі протоколу Альфредсона з додатковими вправами для покращення стабільності, пропріоцепції та регенерації тканин. Програма розрахована на 12 тижнів реабілітації, з поступовим збільшенням навантаження та обсягу вправ.

I. Розминка

- Аеробна активність: 5–10 хвилин легкої ходьби або їзди на велотренажері.
- Динамічне розтягування литкових м'язів: 2–3 цикли по 30 секунд для кожної ноги.

– Динамічне розтягування литкових м'язів — це активний процес, що включає послідовні контрольовані рухи, спрямовані на поступове прогрівання, розтягування і підготовку м'язів до основного навантаження.

Нижче наведено детальний опис техніки виконання такого розтягування:

– В.п. — стоячи прямо, ноги розташовані на ширині плечей, спина пряма. Повільно підніматися на носках максимально високо, концентруючись на скороченні литкових м'язів і відчуючи їхню активізацію.

– Плавню опустити п'яти назад до вихідного положення, злегка нахилиючи верхню частину тіла вперед. Цей нахил сприяє розтягуванню задньої частини литкових м'язів, особливо в ділянці АС.

– Рухи виконувати без різких зупинок — це має бути безперервний, плавний цикл, що дозволяє м'язам адаптуватися до розтягування й активізації.

– Виконати 10–15 повторень на кожен ногу, забезпечуючи контрольованість рухів протягом усього циклу.

– Виконати 2–3 цикли динамічного розтягування для кожної ноги, зосередившись на тому, щоб не перевищувати допустимий рівень дискомфорту — розтягування має бути достатнім для підготовки м'язів, але не спричиняти різкого болю.

II. Основний компонент — протокол Альфредсона

2.1. Ексцентричні підйоми на носках з прямим коліном (акцент на литковий м'яз)

Техніка виконання:

– В.п. — стати на сходинку або платформу так, щоб передня частина стопи розташовувалася на опорі, а п'ята вільно звисала за її край. Коліно ураженої ноги тримати випрямленим. Для підтримки рівноваги можна притримуватись за стіну або спинку стільця.

– Виконати концентричну фазу (підйом) — за допомогою здорової ноги (або обох ніг разом) піднятися на носки. Підйом виконується досить

швидко, але без різких рухів, щоб п'ята ураженої ноги опинилася вище рівня платформи.

- Потім виконати ексцентричну фазу (опускання) — перенести вагу на уражену ногу і повільно, протягом 3–4 секунд, опустити п'яту нижче рівня платформи. Контролювати рух так, щоб основне навантаження припадало на уражену ногу, забезпечуючи плавність опускання.

- Виконати 3 підходи по 15 повторень. Зазвичай вправу виконують двічі на день, але частота може змінюватися залежно від рекомендацій фахівця та індивідуальної реакції організму.

- Звертати увагу на відчуття: у разі надто сильного болю зменшити амплітуду опускання або тимчасово скоротити кількість повторень. Уникати «падіння» п'яти — опускання має бути повільним і контрольованим. Легкий або помірний дискомфорт допустимий, але не варто доводити до гострого болю.

2.2. Ексцентричні підйоми на носках з незначним згинанням коліна (акцент на камбалоподібний м'яз)

Техніка виконання:

- В.п. — стати на сходинку або платформу так, щоб передня частина стопи була на опорі, а п'ята вільно звисала. Коліно ураженої ноги злегка зігнуте (приблизно на 15–20°), що зменшує участь литкового м'яза та збільшує навантаження на камбалоподібний м'яз.

- Виконати концентричну фазу (підйом) — за допомогою здорової ноги (або обох ніг) піднятися на носки до максимально можливої висоти.

- Потім виконати ексцентричну фазу (опускання) — перенести вагу тіла на уражену ногу, зберігаючи коліно у зігнутому положенні, і повільно (3–4 секунди) опустити п'яту нижче рівня платформи. При цьому має відчуватись контрольований натяг у зоні АС та камбалоподібного м'яза.

– Виконати 3 підходи по 15 повторень. Зазвичай вправу виконують двічі на день, як і вправу з прямим коліном, проте частоту можна адаптувати залежно від рекомендацій фізичного терапевта.

– Слідкувати за тим, щоб ступінь згинання коліна залишався незмінним протягом усього руху. Уникати допомоги корпусом чи іншою ногою під час ексцентричної фази. У разі труднощів з утриманням рівноваги скористатися додатковою опорою (стілець, поручень).

Основна частина протоколу Альфредсона спрямована на ізольоване тренування ексцентричної фази роботи литкових м'язів з метою стимуляції ремоделювання АС. Для досягнення комплексного ефекту протокол передбачає виконання вправ у двох варіантах: з прямим коліном, що більше навантажує литковий м'яз, та з незначним згинанням коліна для акцентуації роботи камбалоподібного м'яза [21].

Особливу увагу слід приділяти контролю болісних відчуттів: допустимий рівень болю може бути невеликим, але не надто інтенсивним, щоб не перевантажити тканини. Техніка виконання вправ має забезпечувати поступове нарощування сили та витривалості сухожилка, сприяючи його адаптації до навантажень, що зустрічаються під час спортивної діяльності. На фото 3.1. показано техніку проведення цих вправ.

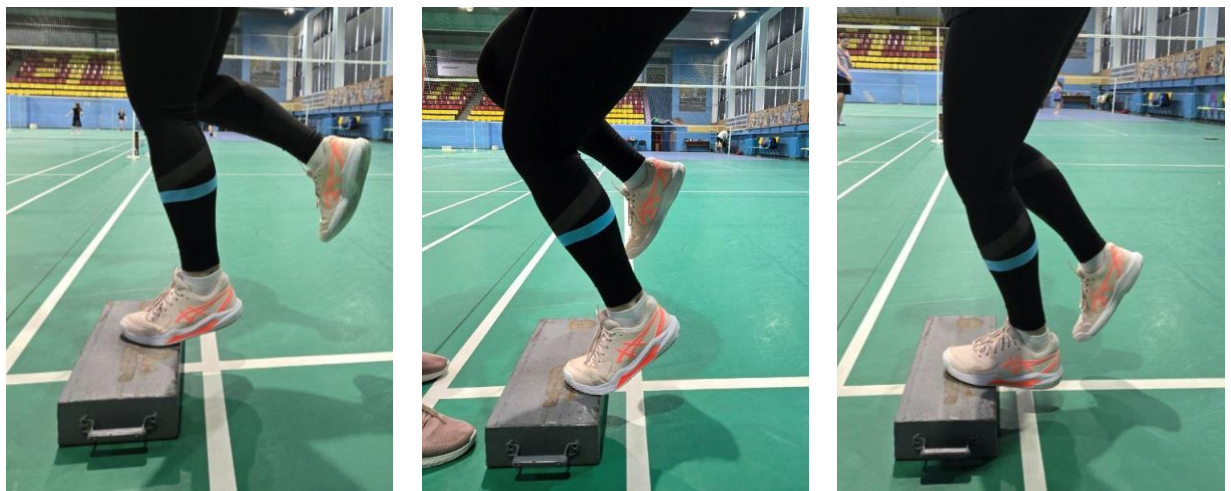


Фото 3.1. Техніка проведення протоколу Альфредсона

Техніка проведення протоколу Альфредсона змінюється залежно від стадії терапії: на ранніх етапах акцент робиться на мінімізації болю та контрольованому навантаженні, на проміжних — на поступовому збільшенні обсягу і інтенсивності, а на пізніх — на максимізації силових показників і відновленні функціональної спроможності сухожилка [9].

На *гострому* етапі терапії (1–4 тижні), коли основна мета полягає у зменшенні болю та контролю над запальними процесами, техніка виконання протоколу Альфредсона адаптується з метою мінімізації навантаження на сухожилля. На цьому етапі акцент робиться на повільному, контрольованому ексцентричному опусканні, при якому пацієнт має уникати різких рухів і зосередитись на підтриманні правильної техніки. Обсяг вправ може бути знижений (менше повторень), а навантаження — невеликим, щоб не перевантажувати тканини. Важливою є ретельна інструкція пацієнта щодо дотримання рекомендованого темпу руху (приблизно 6–8 секунд на фазу), що сприяє адаптації сухожилка до поступового збільшення навантаження[38].

На *підгострому* етапі терапії (5–8 тижнів), коли болісність знижується і сухожилля починає адаптуватися до навантажень, техніка вправ коригується з урахуванням поступового збільшення як інтенсивності, так і обсягу виконання. У цій фазі пацієнт поступово збільшує кількість повторень та підходів, зберігаючи повільний темп виконання, що дозволяє стимулювати процес ремоделювання тканин без різкого збільшення болю [45].

На *довготривалому* етапі терапії (9–12 тижнів) техніка виконання протоколу орієнтована на максимізацію силових показників та функціональної стабільності сухожилка. Навантаження поступово досягає максимальної оптимальної межі, а кількість повторень і підходів збільшується відповідно до індивідуальних можливостей спортсменки. В цьому етапі пацієнт виконує вправи з максимальною амплітудою руху, що сприяє комплексній адаптації сухожилка до спортивних вимог. Акцент робиться на правильній координації концентричної та ексцентричної фаз руху, а також

може бути введено додаткові варіації, наприклад, вправи на нестабільних поверхнях для покращення пропріоцепції та динамічної рівноваги. При цьому важливо підтримувати правильну техніку, щоб запобігти перевантаженню та рецидивам, а також проводити регулярний моніторинг показників функціонального відновлення [28]. На табл. 3.2. проілюстровано графік навантаження для контрольної групи залежно від етапу реабілітації.

Таблиця 3.2.

Графік навантаження для контрольної групи

Етап терапії	Повторення (на один підхід)	Кількість підходів	Частота виконання	Примітки
1–4 тижні	15 повторень	3 підходи	Двічі на день	Виконання з мінімальним додатковим навантаженням, контроль рухів
5–8 тижнів	20 повторень	3–4 підходи	Двічі на день	Поступове збільшення навантаження; за необхідності — використання додаткових ваг
9–12 тижнів	25–30 повторень	4 підходи	Двічі на день	Максимізація обсягу вправ, збереження правильного технічного виконання та моніторингом болю

Отже, протокол Альфредсона базується на повільному ексцентричному опусканні при максимальному контролі руху та правильному розподілі навантаження, що є критичним для стимуляції процесів ремоделювання тканин і покращення функціонального стану АС у спортсменів із тендинопатією.

III. Додаткові вправи

3.1. Ізометричні скорочення литкових м'язів

Техніка виконання:

– В.п. — стоячи на рівній поверхні, уражену ногу напружити, намагаючись здійснити максимальне скорочення литкового м'яза без руху у суглобах. Можна використовувати опір власної сили або легкий статичний опір, наприклад, стискаючи м'який м'ячик між ногами. Утримувати напругу протягом 30 секунд.

– Виконати 3 підходи з 30-секундною перервою між ними.

3.2. Вправи на баланс і пропріоцепцію

Техніка виконання:

– В.п. — стоячи на одній нозі на балансувальній подушці або диску. Зосередитись на підтриманні рівноваги та контролі положення стопи. Для ускладнення вправи можна закрити очі. Виконання вправи проілюстровано на фото 3.2.

– Виконати 3 підходи по 30–60 секунд на кожную ногу. За потреби використовувати опору для підтримки рівноваги на початкових етапах.



Фото 3.2. Виконання вправи на баланс

3.3. Самостійна міофасціальна релізація підошовної фасції за допомогою тенісного/гумового м'ячика.

Техніка виконання:

- В.п. — сидячи на стільці або стоячи (залежно від стадії реабілітації), розмістити підошву стопи на тенісному або гумовому м'ячику.
- Повільно перекичувати м'ячик під стопою від п'яти до головок плеснових кісток. Тиск має бути помірним — достатнім для відчуття масажу, але без викликання гострого болю. При виявленні больових точок (тригерів) затримати тиск на них на 15–30 секунд, доки біль не зменшиться. Виконання вправи проілюстровано на фото 3.3.
- Виконати 3 підходи по 1–2 хвилини на кожному стопу, щоденно.



Фото 3.3. Самостійна міофасціальна релізація підшовної фасції за допомогою тенісного/гумового м'ячика

3.4. Резистивні вправи для м'язів стопи (аналог з використанням еластичної стрічки)

Техніка виконання:

- В.п. — сидячи, один кінець еластичної стрічки закріплений, інший надягнутий на стопу ураженої ноги. Виконати повільне підшовне згинання стопи проти опору стрічки, контролюючи концентричну та ексцентричну фази (по 6–8 секунд на кожен фазу).
- Виконати 3 підходи по 10–12 повторень.

IV. Охолодження

Після завершення основної частини сеансу рекомендується охолодження, яке включає легке розтягування литкових м'язів та коротку ходьбу протягом 5 хвилин для поступового зниження навантаження та покращення кровообігу.

Нижче наведено табл. 3.3. з орієнтовним графіком виконання вправ протягом 12-тижневої програми.

Таблиця 3.3

Графік виконання вправ контрольної групи

Етап програми	Основні вправи (Alfredson)	Додаткові вправи/методи	Кількість підходів/повторень
1–4 тижнів	Ексцентричні підйоми (пряме та зігнуте коліно)	Ізометричні скорочення, баланс на нестабільній поверхні	3×15 повторень (двічі на день); 3×30 сек. ізометрія; 3×30 сек. баланс
5–8 тижнів	Ексцентричні підйоми з поступовим збільшенням навантаження	Резистивні вправи з еластичною стрічкою, баланс	3–4×15–20 повторень (двічі на день); 3×10–12 повторень; баланс 3×45–60 сек.
9–12 тижнів	Ексцентричні підйоми з максимально оптимальним навантаженням	Підтримуючі ізометричні вправи, баланс/динамічні вправи	4×20 повторень (двічі на день); 3×30 сек. ізометрія; 3×60 сек. баланс

Ця програма спрямована на стабілізацію та відновлення функції АС, забезпечуючи оптимальне навантаження для стимуляції процесів ремоделювання тканин, зменшення болісності та підвищення витривалості литкових м'язів.

Контроль за ефектом від проведеної терапії здійснюється шляхом регулярного моніторингу функціональних показників, зокрема за допомогою ВАШ та функціональних тестів. Регулярне оцінювання дозволяє вчасно

коригувати програму та адаптувати її до індивідуальних потреб кожної спортсменки.

Терапевтичні вправи при тендинопатії АС для основної групи. Програма терапевтичних вправ для основної групи бадмінтоністок із тендинопатією АС розроблена на базі підходу Heavy Slow Resistance (HSR) із інтегрованими додатковими методами — сухою голкою, ударно-хвильовою терапією (УХТ), тейпуванням та масажем. Метою програми є стимулювання ремоделювання тканин, посилення сили сухожилка, зниження болю та покращення функціональної спроможності, що є критично важливим для спортсменок, які зазнають високих навантажень під час тренувань і змагань [38].

Нижче представлено індивідуальну програму терапевтичних вправ для бадмінтоністок віком 18–20 років із тендинопатією АС побудовану на підході Heavy Slow Resistance (HSR) із інтегрованими додатковими методами та вправами, що спрямовані на максимізацію відновлення функції, зміцнення сухожилка та зниження болю. Програма розрахована на 12 тижнів і включає наступні етапи:

I. Розминка

- Аеробна активність: 5–10 хвилин легкої ходьби, бігу на місці або їзди на велотренажері для підвищення температури тканин.
- Динамічне розтягування: виконання 2–3 циклів динамічного розтягування литкових м'язів і стопи (по 30 секунд для кожної ноги).
- Легка мобілізація суглобів: виконання кругових рухів для ГСС.

II. Основний компонент — Heavy Slow Resistance (HSR)

Метою HSR є стимуляція ремоделювання АС шляхом виконання силових вправ із високим навантаженням і повільною швидкістю. Повільне виконання концентричної та ексцентричної фаз забезпечує максимальний контроль над рухом, знижує ризик травматизації та дозволяє сухожиллю адаптуватися до поступово зростаючих навантажень [45].

2.1. Основна вправа — повільні підйоми на носках

1) Підйоми на носки сидячи з зігнутими колінами (Seated Knee Bent Heel Raise)

Техніка виконання:

— В.п. — сидячи на стільці або лаві з прямою спиною, стопи стоять на підлозі, коліна зігнуті приблизно під кутом 90° . Покласти легку штангу, гантелі або інший вантаж на стегна ближче до колін. Повільно піднімати п'яти, переносячи вагу на передню частину стопи. У верхній точці затриматись, відчуваючи напруження литкових м'язів. Повільно (за 3–6 секунд) опустити п'яти назад на підлогу (ексцентрична фаза).

— Виконати 3 підходи по 10–15 повторень, коригуючи навантаження залежно від переносимості.

Техніка виконання на ускладненому рівні (Deficit Seated Heel Raise).

— В.п. — сидячи на стільці або лаві, передня частина стоп розміщена на платформі чи диску, щоб п'яти могли опускатися нижче рівня опори. Виконувати підйоми на носки, затримуючись у верхній точці, акцентуючи увагу на повільному ексцентричному опусканні (3–6 секунд).

— За потреби збільшувати додаткову вагу на стегнах, зберігаючи контроль техніки. Виконати 3–4 підходи по 6–15 повторень, залежно від стадії відновлення та відчуття дискомфорту [63].

Техніку виконання вправи зображено на рис. 3.1.



Рис. 3.1. Техніка виконання повільних підйомів на носках [65]

2) Підйоми на носки стоячи з зігнутими колінами (Standing Knee Bent Heel Raise)

Техніка виконання:

- В.п. — стоячи біля опори (стіна або спинка стільця), коліна зігнуті приблизно на $20\text{--}30^\circ$. Піднятися на носки, зберігаючи коліна зігнутими. Затриматися у верхній точці, акцентуючи увагу на відчутті напруги в литкових м'язах. Повільно опускатися вниз протягом 3–6 секунд.
- За потреби виконувати на одній нозі для ускладнення, забезпечуючи контроль рівноваги. Стежити, щоб квадрицепси не перевтомлювалися швидше за литкові м'язи.
- Виконати 3–4 підходи по 10–15 повторень [29]. Техніку виконання вправи зображено на фото 3.4.



Фото 3.4. Техніка виконання підйомів на носки стоячи з зігнутими колінами

3) Підйоми на носки стоячи з прямими колінами (Standing Knee Straight Heel Raise Progression)

3.1. *Підйоми на носки стоячи на двох ногах з прямими колінами (Double Leg)*

Техніка виконання:

– В.п. — стоячи на рівній поверхні, ноги на ширині плечей, коліна прямі. Виконати підйом на носки з фіксацією у верхній точці на 1–2 секунди, з акцентом на контрольований рух. Повільно опускатися протягом 3–6 секунд, зберігаючи коліна прямими.

– Виконати 3 підходи по 25 повторень або відповідно до індивідуального стану.

3.2. *Підйом на носок стоячи на одній нозі з прямими колінами (Single Leg).*

Техніка виконання:

- В.п. — стоячи на одній нозі, коліно пряме, друга нога злегка піднята або спирається носком на підлогу для підтримки рівноваги. Виконати повільний підйом на носок, з затримкою у верхній точці, акцентуючи увагу на стабільності. Повільно опуститися (3–6 секунд), повертаючись у вихідне положення.

- Виконати 3 підходи по 15 повторень для кожної ноги.

3.3. Підйом на носок на одній нозі з нижчим рівнем п'яти (Deficit Single Leg)

Техніка виконання:

- В.п. — стоячи на платформі або диску, передня частина стопи розміщена на опорі, п'ята вільно опускається нижче рівня. Піднятися на носок, зберігаючи пряму лінію коліна та уникаючи «завалювання» стопи. Повільно (3–6 секунд) опускати п'яту нижче рівня платформи.

- Виконати 3 підходи по 15 повторень, стежити, щоб не виникав сильний біль.

3.4. Підйом на носок на одній нозі з нижчим рівнем п'яти з обтяженням (Weighted Deficit Single Leg)

Техніка виконання:

- В.п. — стоячи на платформі або диску, у руці — гантель. Зберігати стабільне положення коліна, повільну ексцентричну фазу та контроль руху. Піднятися на носок, потім протягом 3–6 секунд опускатися.

- Виконати 3–4 підходи по 6–15 повторень залежно від рівня підготовки та фази відновлення.

Техніку виконання підйомів на носки стоячи з прямими колінами зображено на мал. 3.2.



Рис. 3.2. Техніка виконання підйомів на носки стоячи [65]

2.2. Прогресивне збільшення навантаження

В програму інтегруємо ще 4 групи вправ, які підсилюють традиційні підйоми на носках та забезпечують більш комплексний підхід до відновлення АС: підйом на носки з нахилом (Donkey Calf Raise), ходьба навшпиньках з обтяженням (Weighted Toe Walk), місток із підйомом на носки (Bridging with Plantarflexion), крок вниз із повільною ексцентричною фазою (Step-Down з контрольованим спуском).

- Donkey Calf Raise — використовується для ізолюваного зміцнення литкових м'язів через амплітудні рухи з додатковим навантаженням. Покращує силу та стійкість сухожилка.

- Weighted Toe Walk — спрямована на розвиток витривалості та стабільності АС та м'язів стопи через довготривале навантаження у функціональній позиції.

- Bridging with Plantarflexion — поєднує зміцнення сідниць, задньої поверхні стегна та литкових м'язів, забезпечуючи комплексну стабілізацію нижньої кінцівки та оптимальну біомеханіку АС.

– Step-Down із повільною ексцентричною фазою — допомагає контролювати ексцентричне навантаження, стимулює ремоделювання сухожилка та покращує координацію, що важливо для повернення до динамічних рухів у спорті.

1) Підйом на носки з нахилом (Donkey Calf Raise)

Техніка виконання :

– В.п. — у нахилі вперед (згинання в кульшових суглобах приблизно на 90°), руки спираються на лавку, стілець або іншу стійку опору, спина пряма. Ноги прямі, стопи на ширині плечей. Повільно піднятися на носки (концентрична фаза), з короткою фіксацією у верхній точці.

– Протягом 3–6 секунд опускати п'яти, максимально розтягуючи АС (ексцентрична фаза). Техніку виконання підйому на носки з нахилом зображено на мал. 3.3.

– Виконати 3–4 підходи по 8–12 повторень 2–3 рази на тиждень, залежно від стадії реабілітації. З часом можна збільшувати вагу або кількість повторень, якщо біль перебуває в прийнятних межах.

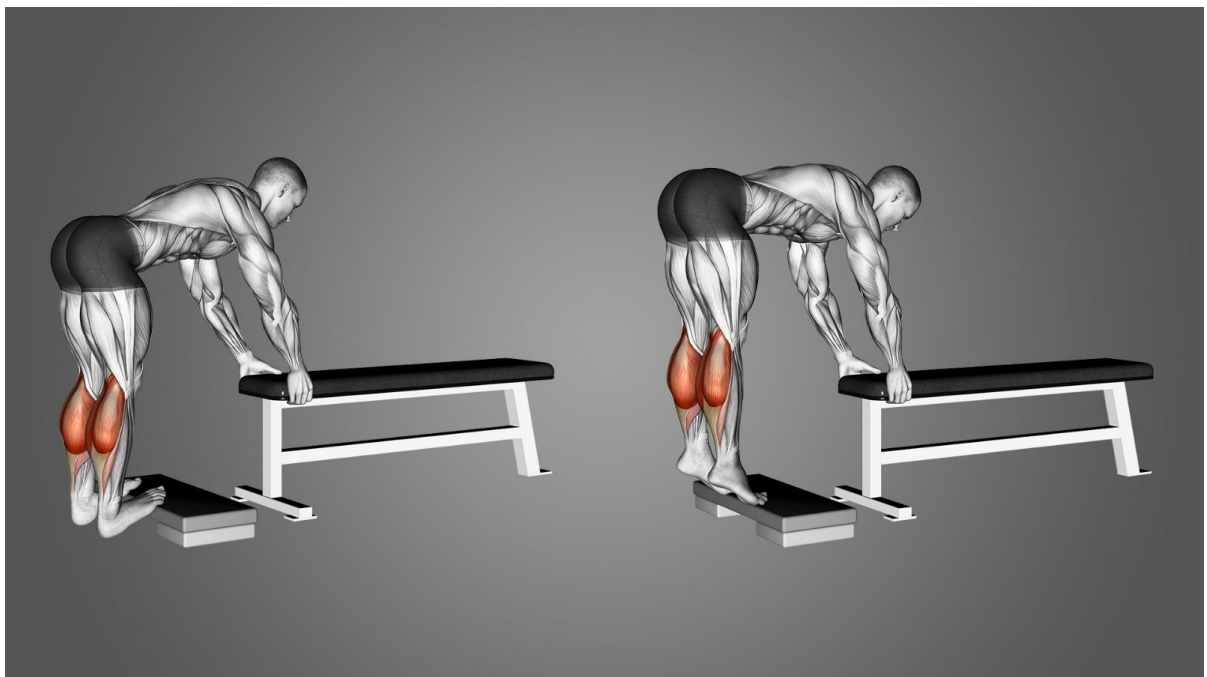


Рис. 3.3. Підйом на носки з нахилом

2) Ходьба на носках із обтяженням (*Weighted Toe Walk*)

Техніка виконання:

- В.п. — стоячи, у руках гантелі або жилет з обтяженням (вага підбирається індивідуально). Піднятися на носки з випрямленими колінами (для акценту на литковий м'яз) або злегка зігнутими (для акценту на камбалоподібний м'яз).
- Зберігаючи положення на носках, виконувати 10–20 кроків уперед у повільному темпі. Після завершення дистанції плавно опускати п'яти.
- За потреби відпочити 30–60 секунд і повторити. Техніку виконання ходьби на носках із обтяженням зображено на мал. 3.4.
- Виконати 3–5 підходів по 10–20 кроків (або 20–30 секунд ходьби). Збільшити вагу або кількість кроків поступово, зважаючи на реакцію АС.

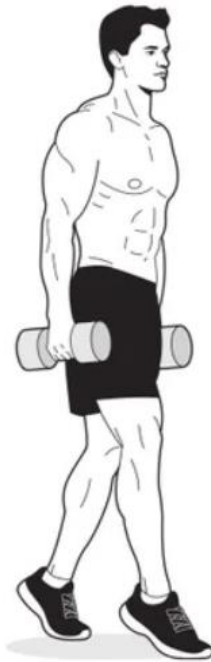


Рис. 3.4. Ходьба на носках із обтяженням

3) Місток із підйомом на носки (*Bridging with Plantarflexion*)

Техніка виконання:

- В.п. — лежачи на спині, коліна зігнуті під кутом $\sim 90^\circ$, стопи на ширині тазу.

– На таз можна покласти штангу або гантель для обтяження. Підіймати таз вгору, утворюючи пряму лінію від плечей до колін. У верхній точці піднятися на носки, відриваючи п'яти від підлоги, і затриматися на 1–2 секунди. Повільно (3–6 секунд) опускати п'яти, а потім таз, повертаючись у вихідне положення. Акцент на АС досягається при відриві п'ят і утриманні ваги на передній частині стоп. Техніку виконання цієї вправи показано на мал. 3.5.

– Виконати 3 підходи по 8–12 повторень. Зі збільшенням підготовленості можна додати вагу або збільшити тривалість утримання у верхній точці.

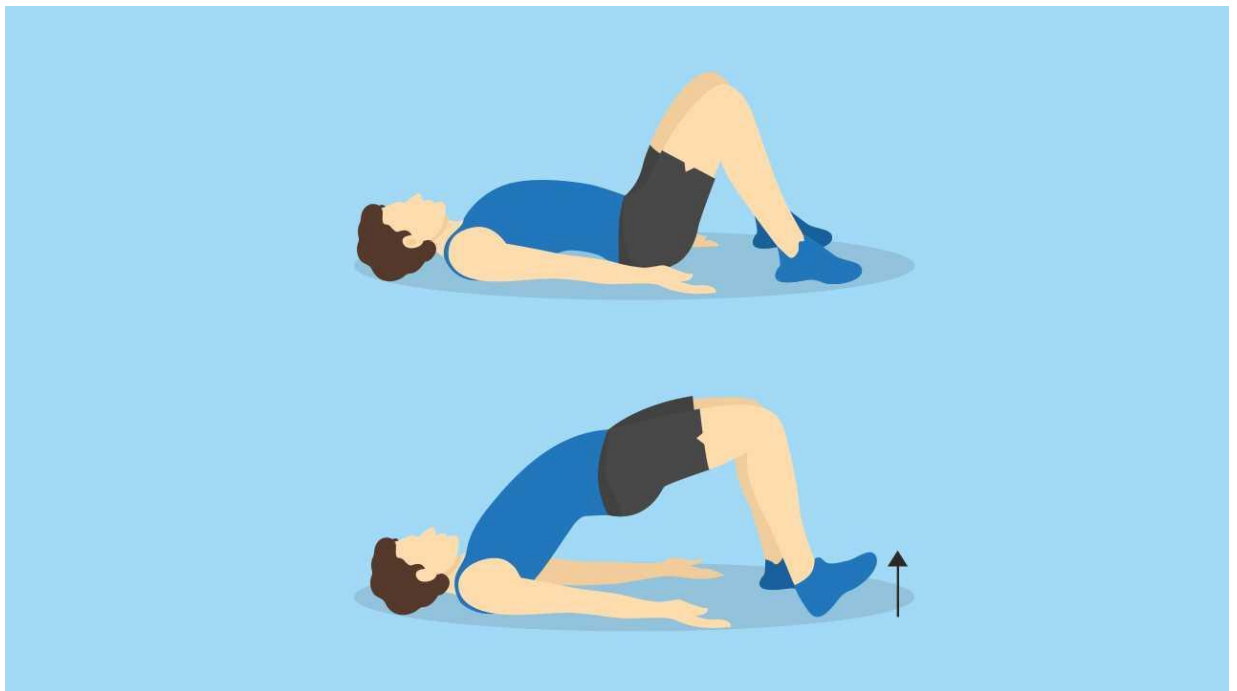


Рис. 3.5. Місток із підйомом на носки

4) Крок вниз (*Step-Down*) із повільною ексцентричною фазою (акцент на АС)

Техніка виконання:

– В.п. — стоячи на платформі або стегі (15–20 см), вага тіла на ураженій нозі. Коліно ураженої ноги залишити напівзігнутим або майже випрямленим, залежно від бажаного акценту.

– Повільно (3–6 секунд) переносити вагу тіла та опускати іншу ногу до підлоги, зберігаючи активну роботу литкових м'язів та контрольоване опускання п'яти. Повернення у вихідне положення здійснити за допомогою

здорової ноги. Техніку виконання Step-Down із повільною ексцентричною фазою зображено на фото 3.5.

– Виконати 2–3 підходи по 6–10 повторень на кожную ногу. Для збільшення складності можна тримати гантелі або вдягнути жилет із вагою.

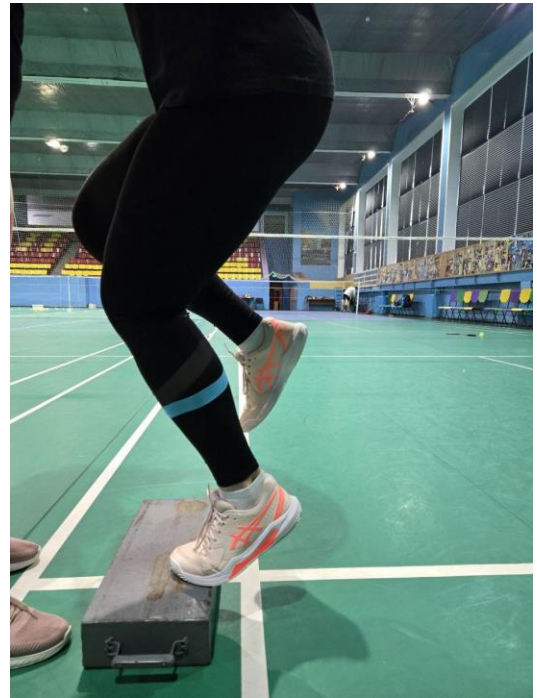


Фото 3.5. Виконання вправи крок-вниз

– На гострому етапі (1–4 тижні) навантаження вибирається мінімальне для забезпечення адаптації тканин без перевантаження. Кількість повторень може бути меншою (наприклад, 10–12 повторень у 3 підходах), з особливим акцентом на правильну техніку виконання. Важливо зосередитися на плавності руху і уникати різкого зниження швидкості, щоб не викликати надмірну запальну реакцію. Контроль за больовим синдромом: пацієнт повинен відчувати лише легкий дискомфорт, який сигналізує про роботу сухожилка [28].

– На підгострому етапі (5–8 тижнів) навантаження поступово збільшується за допомогою додаткової ваги або використання тренажерів, що

дозволяє збільшити інтенсивність вправ. Кількість повторень може бути збільшена до 12–15 повторень у 3–4 підходах, при цьому техніка залишається ключовою. Збільшується акцент на контрольоване виконання як концентричної, так і ексцентричної фаз. Пацієнт повинен стежити за стабільністю рухів і коригувати темп, щоб уникнути перенапруження сухожилка [45].

– На довготривалому етапі (9–12 тижнів) виконується максимальне оптимальне навантаження, яке відповідає поточним силовим показникам пацієнта, з акцентом на якісне виконання вправ. Темп ексцентричної фази залишається повільним (6–8 секунд), але пацієнт повинен досягати максимальної стабільності та координації, що є критичним для повернення до спортивної діяльності. На цьому етапі вводяться додаткові вправи (ізометричні, пропріоцептивні завдання) для покращення загальної функції та нейром'язової координації. Кожне повторення повинно виконуватися з максимальною плавністю та точністю. Важливо здійснювати моніторинг больових відчуттів — збільшення навантаження здійснюється лише при зниженні болю до прийняттого рівня. Техніка повинна коригуватися під час супроводу спеціаліста, щоб уникнути компенсаційних рухів і забезпечити оптимальний вплив на сухожилля [52].

Нижче наведено табл. 3.4, яка ілюструє розподіл вправ за методом HSR при тендинопатії АС у бадмінтоністок залежно від етапу терапії.

Таким чином, техніка виконання підйомів на носках у рамках HSR постійно адаптується до етапів реабілітації: від максимально контрольованого і обмеженого навантаження на гострому етапі до поступового збільшення інтенсивності та складності рухів на довготривалому етапі. Такий підхід дозволяє оптимально стимулювати ремоделювання тканин, підвищувати силу та витривалість сухожилка, а також знижувати ризик рецидиву при поверненні до високих навантажень у спортивній діяльності.

Таблиця 3.4

Розподіл вправ за методом HSR відповідно до етапу ФТ

Етап терапії	Вправа	Підходи / Повторення	Особливості / Примітки
1–4 тижнів (Гострий етап)	Підйоми на носки сидячи з зігнутими колінами	3 підходи по 10–12 повторень	Мінімальне навантаження, контрольована ексцентрична фаза; акцент на адаптації сухожилка без перевантаження
	Підйоми на носки стоячи з зігнутими колінами	3 підходи по 10–12 повторень	Фокус на m. soleus, стабілізація, помірна інтенсивність; забезпечення базового контролю та правильного виконання
	Підйоми на носки стоячи на двох ногах з прямими колінами	3 підходи по 15 повторень	Легкий варіант для розвитку техніки, без додаткової ваги; підготовка до більш складних версій
	Підйом на носки з нахилом (легка версія)	3 підходи по 8–10 повторень	Виконання з нахилом тулуба, власна вага; плавне ексцентричне опускання для стимуляції ремоделювання сухожилка
5–8 тижнів (Підгострий етап)	Підйоми на носки сидячи з зігнутими колінами	4–5 підходів по 12–15 повторень	Поступове збільшення навантаження при збереженні правильної техніки

Продовження табл. 3.4.

Етап терапії	Вправа	Підходи / Повторення	Особливості / Примітки
5–8 тижнів (Під-гострий етап)	Підйоми на носки стоячи з зігнутими колінами	4–5 підходів по 12–15 повторень	Підвищення інтенсивності; робота з більшим опором, що сприяє зміцненню сухожилка та стабілізації стопи
	Підйом на носок стоячи на одній нозі з прямими колінами	4 підходи по 12–15 повторень	Перехід до одноногого виконання для збільшення амплітуди руху та підвищення координації
	Ходьба на носках із обтяженням	4 підходи по 15 кроків або 30 секунд	Повільна, контрольована ходьба із додатковою вагою; акцент на балансові навички та розподілі навантаження
	Місток із підйомом на носки	4 підходи по 10–12 повторень	Інтеграція роботи м'язів тазу та литкових м'язів; стабілізація попереку; контрольована ексцентрична фаза під час опускання

9–12 тижнів (Довготривалий етап)	Підйоми на носки сидячи з зігнутими колінами	6 підходів по 12–15 повторень	Максимізація навантаження з контролем техніки; оптимізація ексцентричної роботи
	Підйоми на носки стоячи з зігнутими колінами	6 підходів по 12–15 повторень	Перехід до більш складних варіантів, з акцентом на стабільність та координацію

Продовження табл. 3.4.

Етап терапії	Вправа	Підходи / Повторення	Особливості / Примітки
9-12 тижнів (Довготривалий етап)	Підйом на носок на одній нозі з нижчим рівнем п'яти.	6 підходів по 12–15 повторень	Варіант з використанням платформи (дефіцит) та додаткової ваги; збільшена амплітуда руху та інтенсивність навантаження
	Підйом на носки з нахилом з додатковою вагою	4–5 підходів по 10–12 повторень	Підвищене навантаження з використанням додаткової ваги; максимальний

			контроль ексцентричної фази
	Step-Down із повільною ексцентричною фазою	4 підходи по 6–10 повторень (на кожен ногу)	Виконання на невисокій платформі; акцент на плавному опусканні та контролі руху; розвиток координації та стабілізації стопи

III. Додаткові вправи для оптимізації відновлення

3.1. Ізометричні вправи

- Техніка: стояти на рівній поверхні з виконанням максимальних ізометричних скорочень литкових м'язів, утримувати напругу протягом 30 секунд.
- Виконати 3 підходи з 30-секундним утриманням і 30-секундною перервою між підходами.

3.2. Пропріоцептивні тренування

- Вправи на балансувальній подушці або диску: Стояти на одній нозі протягом 30–60 секунд, з акцентом на контроль положення стопи і стабілізацію ГСС.
- Додаткові варіанти: Перенести вагу з однієї ноги на іншу або легкі присідання на нестабільній поверхні для покращення нейром'язової координації.
- Виконати 3 підходи на кожен ногу.

3.3. Резистивні вправи з еластичною стрічкою

- Техніка: виконати згинання стопи (підшовне згинання) проти опору стрічки, з повільним темпом (6–8 секунд на фазу).
- Виконати 3 підходи по 10–12 повторень.

IV. Спеціальні вправи для швидшого повернення до спортивної діяльності

4.1. Вправи зі скакалкою

- Техніка: виконати стрибки на місці у середньому темпі, з акцентом на м'яке приземлення та стабільність положення стоп.
- Виконати по 200 повторень звичайних стрибків; 50 повторень подвійних стрибків.

4.2. Човниковий біг

- Техніка: біг між двома мітками, розташованими на відстані 3 метрів одна від одної.
- 4 підходи у середньому темпі.

4.3. Переміщення

1) Переміщення по корту

- Техніка: довільні багатовекторні переміщення по всьому корту у середньому темпі, з акцентом на правильну техніку зміни напрямку та стабілізацію суглобів.

- Обсяг: 10 хвилин без зупинки.

2) Трикутники (переміщення)

- Техніка: виконати вправу за схемою «трикутник» по корту, що включає рух вперед і назад, а також по діагоналі.

- 4 підходи по 10 повторень кожен трикутник.

3) Імітація удару з добиванням по лінії

- Техніка: імітаційний рух високого удару з подальшим переміщенням до передньої лінії для добивання.

- Обсяг: 10 повторень.

4) Імітація удару з добиванням по діагоналі

- Техніка: імітаційний рух високого удару з подальшим добиванням по діагоналі.
- Обсяг: 10 повторень.

V. Додаткові методи ФТ

Для комплексного впливу на процес ремоделювання тканин і зниження болю до основного тренування інтегруються такі методи:

5.1. Суха голка

- Техніка: пацієнта розташовують у зручному положенні для доступу до АС. Шкіру очищують антисептиком, після чого за допомогою стерильної тонкої голки в уражену область вводять голку під відповідним кутом, спрямовуючи її до болючих точок або патологічних ділянок. Голку залишають у тканинах на декілька хвилин для стимуляції локального кровообігу та нейром'язової реакції, після чого акуратно видаляють. Цей метод сприяє розслабленню м'язів, зменшенню м'язових спазмів і стимуляції ремоделювання колагенових волокон.
- Виконання: проводиться 1 раз на тиждень для стимуляції регенеративних процесів, зниження м'язового напруження та поліпшення кровообігу в області АС.

5.2. Ударно-хвильова терапія (ESWT)

- Техніка: пацієнта розташовують у положенні, що забезпечує оптимальний доступ до АС. За допомогою спеціалізованого апарату генерують ударні хвилі, спрямовані на патологічну ділянку. Частота, інтенсивність і тривалість імпульсів підбираються індивідуально, враховуючи стадію захворювання. Процедура проводиться в декілька сеансів з відповідними інтервалами, що дозволяє поступово знизити запалення, зменшити набряк та покращити обмін речовин у сухожиллі.

- Виконання: використовується 1 раз на тиждень для стимуляції ремоделювання тканин, зменшення запальних процесів та болю.

5.3. Масаж

- Техніка: проводиться у кілька послідовних етапів, що спрямовані на розслаблення тканин, покращення кровотоку та стимуляцію обміну речовин. Спершу область литкових м'язів і АС розігрівається за допомогою теплого компресу або теплої ванночки — це дозволяє розслабити м'язи та підготувати тканини до подальшого впливу. Далі проводиться легкий розігрівальний масаж, виконуючи плавні поглажування вздовж напрямку кровотоку — від литки до п'ятки, що сприяє активізації кровообігу.

- Основна частина масажу полягає у глибокому розминанні м'язів та сухожилля. Фізичний терапевт за допомогою долонь, пальців або кінцівок рук здійснює кругові, розминаючі рухи уздовж АС, при цьому особлива увага приділяється болючим або напруженим ділянкам. Ці мануальні прийоми допомагають зменшити м'язовий спазм, покращити еластичність тканин і сприяють ремоделюванню колагенових волокон.

- Заключна фаза масажу полягає у використанні розслаблюючих технік — легких поглажувань та стимуляції лімфатичного відтоку, що дозволяє знизити локальний біль і зменшити набряк. Протягом усієї процедури фахівець ретельно контролює реакцію пацієнта, регулює силу і швидкість виконання рухів, щоб забезпечити максимальну ефективність і уникнути перевантаження уражених тканин.

- Виконання: глибокий тканинний масаж або масаж за допомогою ролера проводиться 1–2 рази на тиждень для покращення кровообігу та зняття м'язового напруження.

5.4. Кінезіотейпування АС

- Техніка: тейпування здійснюється після попередньої підготовки шкіри (очищення антисептиком та, за необхідності, депіляції), із використанням еластичної клейкої стрічки шириною 5 см. Пацієнт перебуває

у вертикальному або сидячому положенні, стопа встановлена в нейтральне або злегка тильне згинання, колінний суглоб напівзігнутий.

– Основним елементом є накладання Y-подібного тейпа, база якого фіксується на п'ятковому горбі без натягу. Дві гілки тейпа проводяться паралельно вздовж медіального та латерального краю АС, з помірним натягом (20–30%), у напрямку до литкового м'яза. Додатково може застосовуватись І-подібний тейп, який фіксується поперек болючої зони АС з легким натягом для підвищення локальної стабілізації.

– Виконання: Тривалість носіння тейпа становить 7 днів. Перерва між накладанням тейпа в перший етап ФТ (1–4 тижнів)— 1–2 дні, а в другий етап (5–8 тижнів) тейп накладався з перервою в тиждень [59].

VI. Охолодження

Після завершення основної частини кожного сеансу рекомендується виконувати охолодження, що включає легке статичне розтягування литкових м'язів і коротку ходьбу (близько 5 хвилин) для поступового зниження навантаження та покращення кровообігу.

Регулярний моніторинг показників — зокрема, рівня болю за допомогою ВАШ, функціональних тестів та діапазону рухів — дозволяє своєчасно коригувати програму з урахуванням індивідуальної динаміки відновлення.

Нижче наведено табл. 3.5. з орієнтовним графіком виконання вправ протягом 12-тижневої програми.

Таблиця 3.5

Орієнтовний графік виконання вправ протягом 12-тижневої програми

Етап програми	HSR вправи	Додаткові методи	Примітки
1–4 тижнів	Виконання 3 підходів по 6–8 повторень із базовим навантаженням, контроль техніки та ритму	Суха голка: 1 сеанс на тиждень; Масаж: 1 раз на тиждень; УХТ: 1 сеанс на тиждень (за наявності ознак запалення); Тейпування: 1 раз на тиждень (з перервою 1–2 дні)	Фокус на адаптації сухожилка до навантаження, мінімізація болю, відновлення техніки виконання вправ
5–8 тижнів	Виконання 4–5 підходів по 8–10 повторень із поступовим збільшенням ваги та навантаження	Суха голка: 1 раз на тиждень; Масаж: 1–2 сеанси на тиждень; УХТ: 1 сеанс на тиждень; Тейпування: 2 рази на місяць (з перервою в тиждень)	Поступове підвищення інтенсивності, контроль болісності та корекція техніки, активізація ремоделювання тканин

Продовження табл. 3.5.

Етап програми	HSR вправи	Додаткові методи	Примітки
9–12 тижнів	Виконання 6 підходів по 10–12 повторень із максимальним оптимальним навантаженням	Суха голка: за потребою (при загостренні симптомів); Масаж: 1–2 рази на тиждень; УХТ: 1 сеанс на тиждень	Максимізація силових показників, підтримка стабільності сухожилка, підготовка до повернення до спортивної діяльності

Ця програма, побудована на методиці HSR з додатковими ізометричними, резистивними та пропріоцептивними вправами, у поєднанні з сучасними фізіотерапевтичними методами (тейпування, суха голка, УХТ, масаж), спрямована на комплексне відновлення функції АС. Вона забезпечує більш ефективний стимул для ремоделювання тканин, зниження болю та покращення м'язової координації, що робить її результативнішою порівняно з класичним протоколом Альфредсона для бадмінтоністок, які відновлюються після тендинопатії.

Відмінності між основною та контрольною групою. Як зазначалось вище, у нашому дослідженні брали участь дві групи по 6 дівчат-бадмінтоністок у кожній. Контрольна група займалась програмою ФТ на основі протоколу Альфредсона, а основна група-інтегрованим підходом на основі Heavy Slow Resistance (HSR), поєднуючи з методом сухою голки, тейпуванням, масажем та УХТ.

Так як вправи з протоколу Альфредсона використовувались і у основній групі, потрібно обґрунтувати, які є відмінності між традиційним протоколом Альфредсона та підходом HSR:

1. Контрольоване виконання руху
 - У протоколі Альфредсона вправи виконуються з акцентом на ексцентричну фазу (повільний спуск), а концентрична фаза або не виконується зовсім (з допомогою здорової ноги), або виконується без навантаження.
 - У HSR концентрична та ексцентрична фази виконуються із високим навантаженням і контрольованим темпом (3–4 секунди на підйом та 3–4 секунди на опускання).
2. Рівень навантаження
 - У протоколі Альфредсона використовується власна вага або мінімальний додатковий опір, і програма передбачає велику кількість повторень (до 180 на день).
 - У HSR навантаження прогресивно зростає (застосовуються обтяження), але кількість повторень менша (6–15 разів у підходах 3–4 рази на тиждень), що забезпечує поступове зміцнення сухожилля без перевантаження.
3. Інтеграція додаткових методів
 - HSR включає варіативність рухів (сидячі підйоми, дефіцитні, вправи на одній нозі) та може доповнюватися методами, як-от УХТ, суха голка, масаж, тейпування тощо.
 - Протокол Альфредсона — це більш жорсткий і одноплановий підхід, який менш адаптивний до індивідуальних особливостей спортсменів [30; 38].

Відмінності у техніці виконання вправ в основній і контрольній групі наведені в табл. 3.6.

Таблиця 3.6.

Відмінності у техніці виконання вправ в основній і контрольній групі

Параметр	Контрольна група (Альфредсон)	Основна група (HSR)
Тип навантаження	Власна вага або мінімальне додаткове	Прогресивне навантаження (штанга, тренажери)
Темп виконання	Швидка концентрична, повільна ексцентрична (1–3 с)	Повільна концентрична і ексцентрична фаза (3–4 с)
Кількість повторень	3 × 15 двічі на день (до 180 повторень на день)	3–4 × 6–15 повторень, 3–4 рази на тиждень
Додаткові методи	Мінімальні, пасивні розтягнення	Ударно-хвильова терапія, суха голка, масаж
Принцип адаптації	Лише ексцентричне навантаження	Поєднання концентричного, ізометричного та ексцентричного тренінгу

Таким чином, хоча вправи за протоколом Альфредсона використовуються в обох групах, в HSR вони модифікуються для ефективнішого відновлення, адаптації і зниження ризику перевантаження.

3.2. Ефективність розробленого алгоритму та обговорення отриманих результатів

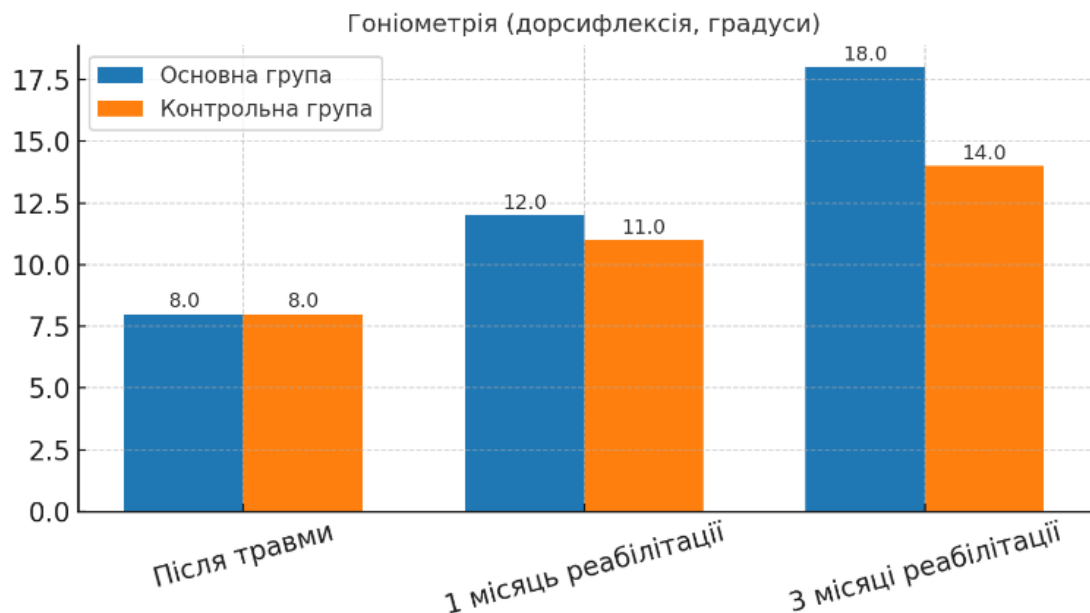
Для оцінки ефективності ФТ ми використовували комплекс об'єктивних показників: проводили гоніометричні вимірювання, визначали рівень болю за шкалою ВАШ, оцінювали функціональний стан АС за шкалою VISA-A, можливість повернення до спортивної діяльності, силу литкових м'язів, а також виконували 6-хвилинний тест ходьби, 10-метровий тест на швидкість і тест «Встань та йди». Обстеження проводили в три етапи:

- 1 етап — перед початком втручань;
- 2 етап — після 1 місяця терапії;
- 3 етап — після 3 місяців терапії.

1) Оцінка даних гоніометрії гомілковостопного суглоба

Під час дослідження було проведено вимірювання рухливості ГСС за допомогою гоніометрії, зокрема тильного згинання стопи. У дівчат основної групи до початку терапії середній показник становив 12° , а у контрольній — 11° . Через місяць втручання результати покращились до 17° в основній групі та 15° в контрольній. Наприкінці 3 місяця рухливість зросла до 21° в основній групі, тоді як у контрольній — до 17° . Відповідні дані зображені на графіку 3.1.

Ці результати демонструють кращу динаміку покращення амплітуди рухів у основній групі, що свідчить про ефективність інтегрованого підходу з використанням HSR та додаткових методик.



Графік 3.1. Оцінка даних гоніометрії ГСС

2) Оцінка болю по ВАШ

Під час проведення дослідження, було проведено оцінку болі за VAS, як у дівчат основної групи так і контрольної.

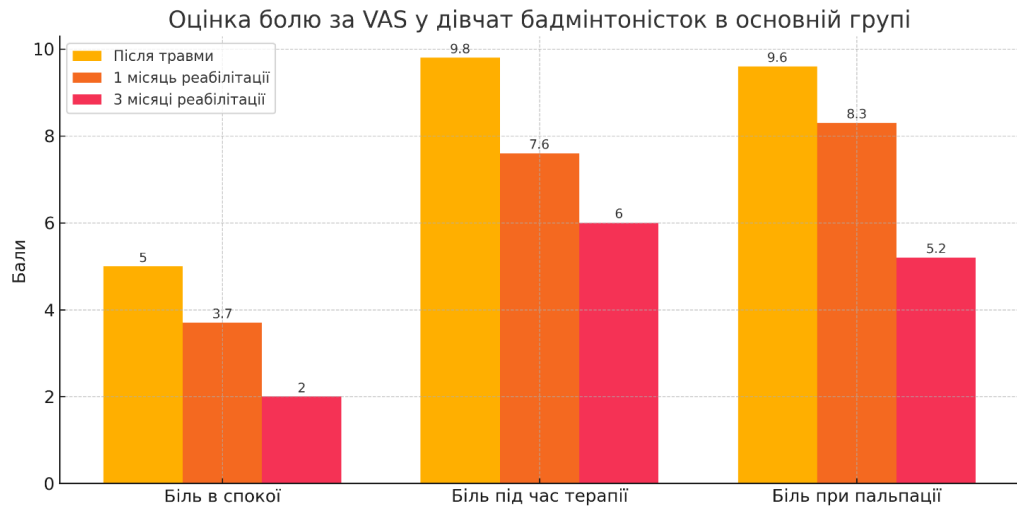
Біль оцінювалась: в спокої, під час терапії та під час пальпації. Аналіз графіків 3.2. та 3.3. свідчить, що показники болю зменшились як в основній групі, так і у контрольній.

До впровадження реабілітаційної програми, середній показник болю за VAS в основній групі становив: в спокої — 5 балів, під час терапії — 9,8 балів та під час пальпації — 9,6 балів. В контрольній групі: в спокої — 5,1 бал, під час терапії — 9,6 балів та під час пальпації — 9,8 балів.

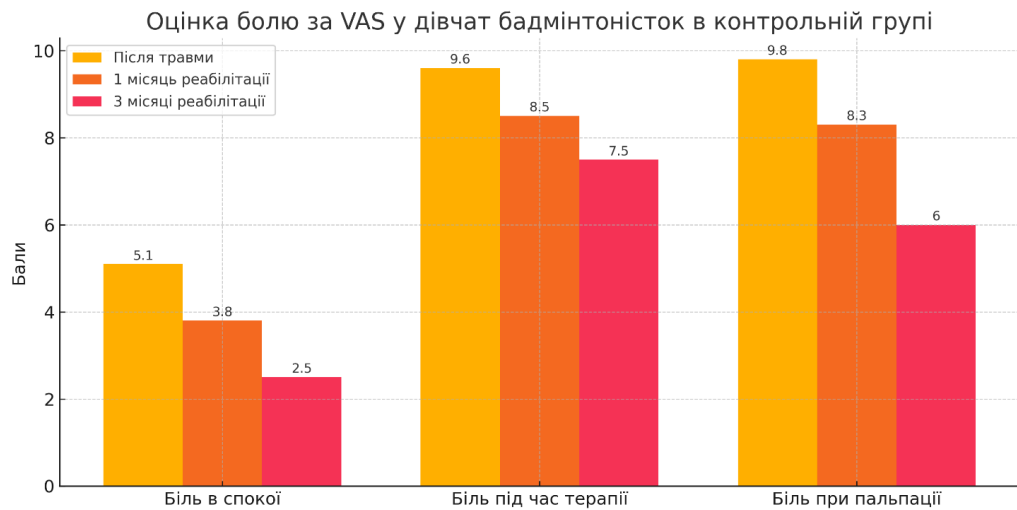
Результати проведеного аналізу свідчать, що на початку дослідження різниці між середніми показниками у вибраних групах статистично незначуща ($t_p < t_{кр.}$).

Після проведення оцінки болю за VAS через 1 місяць втручання відбулися такі зміни: середньо статистичний показник болю в спокої у дівчат основної групи становить 3.7, в контрольній — 3.8 балів; біль під час терапії, відповідно, 7.6 та 8.5 балів; під час пальпації показник болю однаковий та становить 8.3 бали.

Через 3 місяці після впровадження реабілітаційних заходів показники змінилися таким чином: середньостатистичний показник болю при пальпації в основній групі становить 2 бали, а в контрольній — 2.8 бали; під час терапії, в основній групі показник становить 6 балів, в контрольній — 7.5; при пальпації, відповідно, 5.2 та 6 балів.



Графік 3.2. Оцінка болю за VAS у дівчат бадмінтоністок в основній групі



Графік 3.3. Оцінка болю за VAS у дівчат бадмінтоністок в контрольній групі

Порівняння показників болю за VAS у дівчат бадмінтоністок після впровадження терапії проілюстровано в табл. 3.7.

Із матеріалів дослідження (табл. 3.1) видно, що значуще змінилися середні показники болю в спокої ($t_p=2,05 > t_{кр}=1,78$) та під час терапії ($t_p=3,57 > t_{кр}=1,78$), а середній показник болю під час пальпації в основній групі у порівнянні з контрольною статистично не значущий ($t_p=1,35 < t_{кр}=1,78$).

Таблиця 3.7

Порівняння показників болю за VAS

Показники	Основна група (n=6)		Контрольна група (n=6)		t_p	$t_{кр}$	Результат порівняння t_p з $t_{кр}$	Різниця між середніми показниками
	$\bar{X}_1$	m_1	$\bar{X}_2$	m_2 похибка. Репрез.				
Біль в спокої	7,5	0,22	6	0,36	2,05	1,78	$t_p < t_{кр}$	не значуща
Біль під час терапії	2,8	0,3	2	0,25	3,57	1,78	$t_p < t_{кр}$	не значуща
Біль під час пальпації	5,2	0,3	6	0,5	1,35	1,78	$t_p < t_{кр}$	не значуща

Порівнюючи дані до та після впровадження реабілітації в контрольній групі показник болю зменшився в спокої на 3 бали, під час терапії — 3,8 бали та під час пальпації на 4,4 бали. Це свідчить про правильно підібрану фізичну терапію.

3) Оцінка результатів тесту VISA-A.

Тест VISA-A проводився для оцінки функціонального стану АС та рівня активності нижніх кінцівок у спортсменок.

Відповідно до табл. 3.8. на початку дослідження, під час травми, середній показник у дівчат основної групи становив 7 балів, а в контрольній — 7,3 бала. Через місяць ці значення зросли до 36 балів в основній групі та 31 бала в контрольній. Наприкінці третього місяця результати досягли 62 балів в основній групі та 56 балів у контрольній.

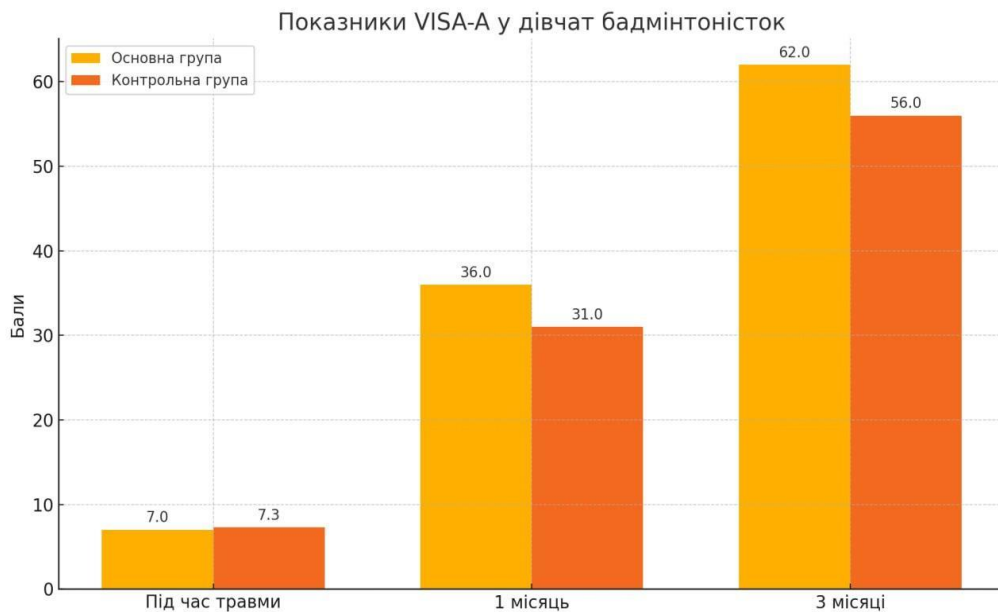
На початковому етапі дослідження відмінність між середніми показниками VISA-A в основній та контрольній групах була статистично не значущою — $0,42 < 1,78$ ($t_p < t_{кр}$).

Таблиця 3.8

Порівняння показників VISA-A

Показники (бали)	Основна група (n=6)		Контрольна група (n=6)		t_p	$t_{кр}$	Результат порівняння t_p з $t_{кр}$	Різниця між середніми показниками
	$\bar{X}_1$	m_1	$\bar{X}_2$	m_2				
Під час травми	7	0,57	7,3	0,42	0,42	1,78	$t_p < t_{кр}$	не значуща
1 місяць	36	0,7	31	2,78	1,74	1,78	$t_p < t_{кр}$	не значуща
3 місяці	62	1,65	56	2,35	2,11	1,78	$t_p > t_{кр}$	значуща

Проте вже на третьому місяці зафіксовано статистично значущу різницю — $2,11 > 1,78$ ($t_p > t_{кр}$), що підтверджує доцільність і результативність використаного підходу у відновленні функціонального стану. Відповідні дані зображено на графіку 3.4.



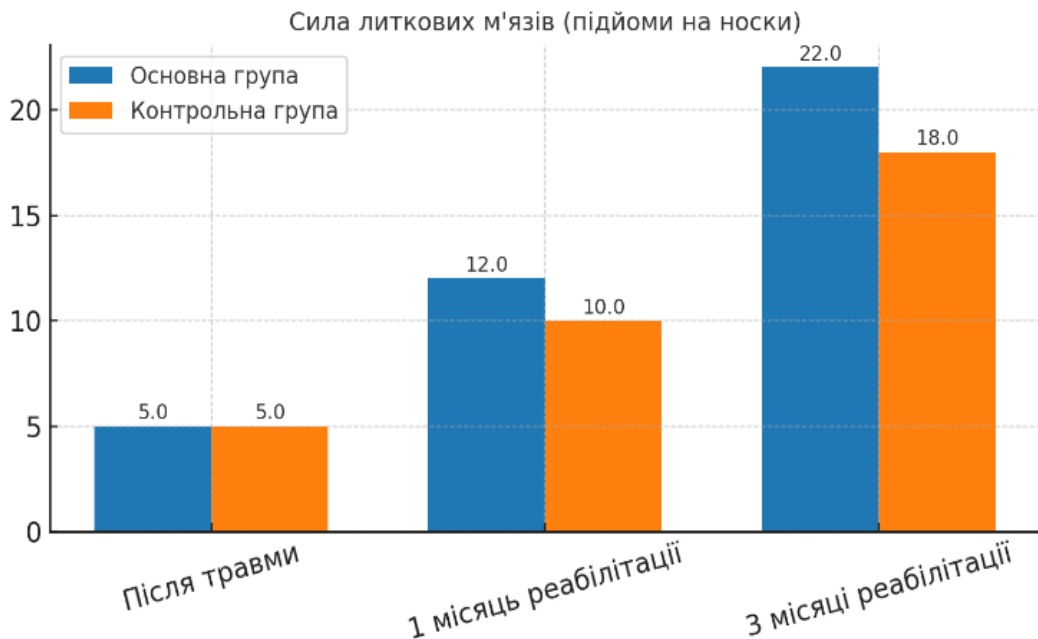
Графік 3.4. Оцінка показників VISA-A

Поступове зростання показників у всіх учасниць свідчить про позитивну динаміку відновлення функцій нижніх кінцівок. Більш виражене покращення у представниць основної групи підкреслює ефективність застосованого комплексного підходу до реабілітації.

4) Перевірка сили литкових м'язів (кількість підйомів на носки)

Сила литкових м'язів оцінювалась за допомогою функціонального тесту: кількість повторень підйомів на носки. Відповідно до графіка 3.5. до втручання дівчата основної групи виконували в середньому 12 повторень, у контрольній — 11. Через 1 місяць кількість підйомів зросла до 19 в основній групі та 16 — у контрольній. Після 3 місяців результати становили відповідно 25 та 20 повторень.

Це свідчить про суттєве покращення м'язової сили в обох групах, із перевагою на користь основної, що відзначає ефективність програми HSR.



Графік 3.5. Оцінка сили литкових м'язів

5) Оцінка результатів 6-хвилинного тесту

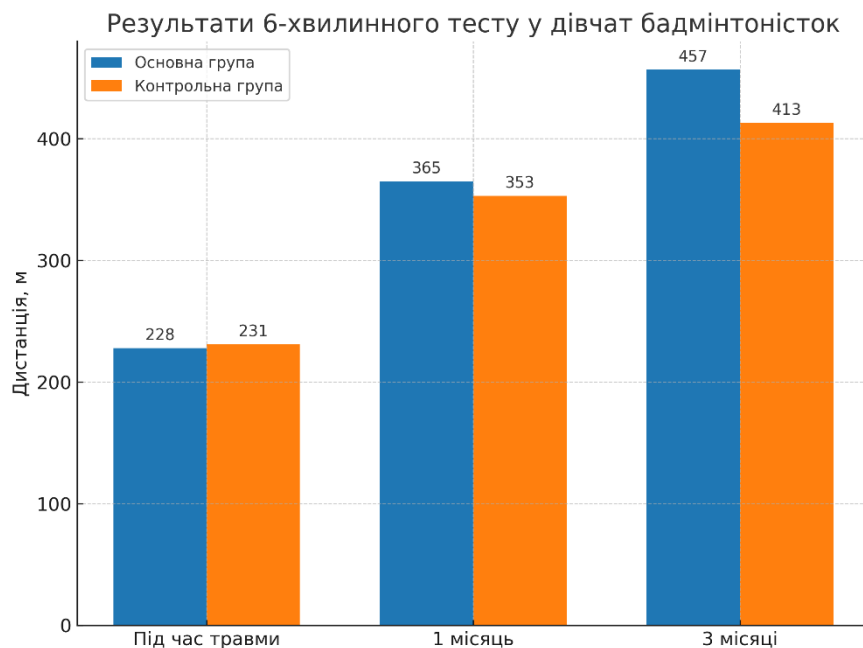
Тест проводився для оцінки витривалості нижніх кінцівок [5]. На початку дослідження дівчата (після отриманої травми) з основної групи проходили в середньому 228 метрів, з контрольної — 232 м. Через місяць ці показники становили 365 м в основній групі та 352 м в контрольній.

Наприкінці 3 місяця результати досягли 457 м та 413 м відповідно. Дані проілюстровано у вигляді графіка 3.6. і табл. 3.9.

Таблиця 3.9

Порівняння показників 6-хвилинного тесту

Показники	Основна група (n=6)		Контрольна група (n=6)		t_p	$t_{кр}$	Результат порівняння t_p з $t_{кр}$	Різниця між середніми показниками
	$\bar{X}_1$	m_1	$\bar{X}_2$	m_2				
Під час травми	228	3,4	231	3,8	0,58	1,78	$t_p < t_{кр}$	не значуща
1 місяць	365	13,3	353	12,1	0,66	1,78	$t_p < t_{кр}$	не значуща
3 місяці	457	11,1	413	9,7	2,9	1,78	$t_p > t_{кр}$	значуща



Графік 3.6. Оцінка 6-хвилинного тесту

На початку дослідження показники 6 хвилинного тесту серед дівчат основної та контрольної групи статистично були не значущими $0,58 < 1,78$ ($t_p < t_{кр}$).

Покращення у всіх учасниць вказує на відновлення загальної витривалості, а перевага основної групи підтверджує доцільність комплексного підходу.

б) Оцінка результатів 10-метрового тесту на швидкість

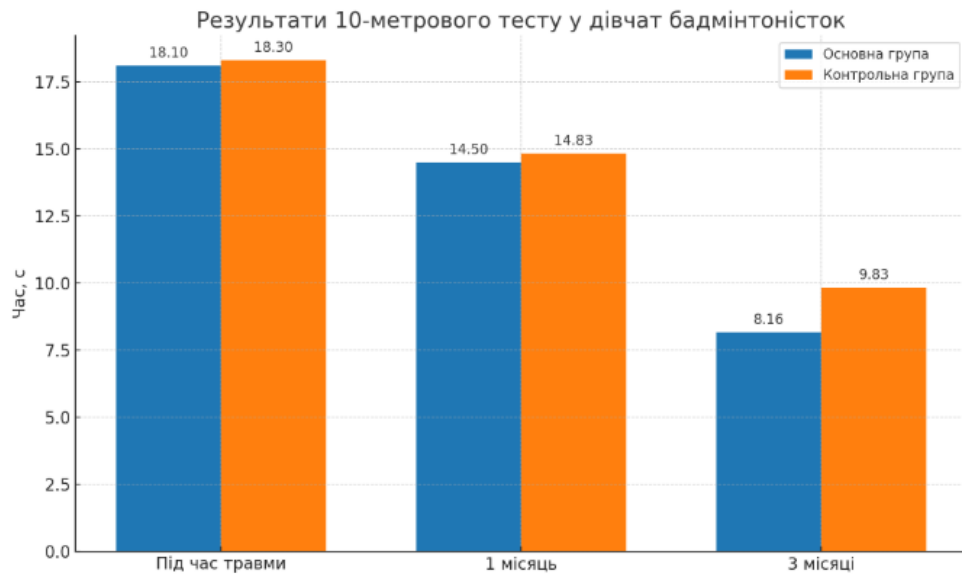
Тест 10-метрової ходьби проводився для оцінки швидкісно-силових характеристик нижніх кінцівок. На початку дослідження, під час травми, середній результат дівчат з основної групи становив 18,1 секунди, у контрольній групі — 18,3 секунди. Через місяць після початку відновлення показники покращилися до 14,5 с в основній групі та 14,83 с — у контрольній. Наприкінці третього місяця дівчата з основної групи долали дистанцію в середньому за 8,16 с, а з контрольної — за 9,83 с. Дані проілюстровано у вигляді графіка 3.7. і табл. 3.10.

Таблиця 3.10

Порівняння показників 10-метрового тесту

Показники	Основна група (n=6)		Контрольна група (n=6)		t_p	$t_{кр}$	Результат порівняння t_p з $t_{кр}$	Різниця між середніми показниками
	X_1	m_1	X_2	m_2				
Під час травми	18,1	0,8	18,3	1,7	0,1	1,78	$t_p < t_{кр}$	не значуща
1 місяць	14,5	0,6	14,83	1,13	0,26	1,78	$t_p < t_{кр}$	не значуща
3 місяці	8,16	0,3	9,83	0,7		1,78	$t_p > t_{кр}$	значуща

На початковому етапі дослідження статистична різниця між показниками основної та контрольної груп була не значущою: $0,1 < 1,78$ ($t_p < t_{кр}$). Аналогічно — через місяць: $0,26 < 1,78$. Натомість через 3 місяці статистична різниця стала значущою: $1,91 > 1,78$ ($t_p > t_{кр}$).



Графік 3.7. Оцінка 10-метрового тесту

Поступове зниження часу проходження тесту свідчить про покращення фізичної працездатності й відновлення рухових функцій у всіх учасниць. Значно кращі результати основної групи через 3 місяці підтверджують ефективність застосованої фізіотерапевтичної програми.

7) Оцінка результатів тесту «Встань та йди»

Тест «Встань та йди» проводився для оцінки мобільності та функціонального стану нижніх кінцівок.

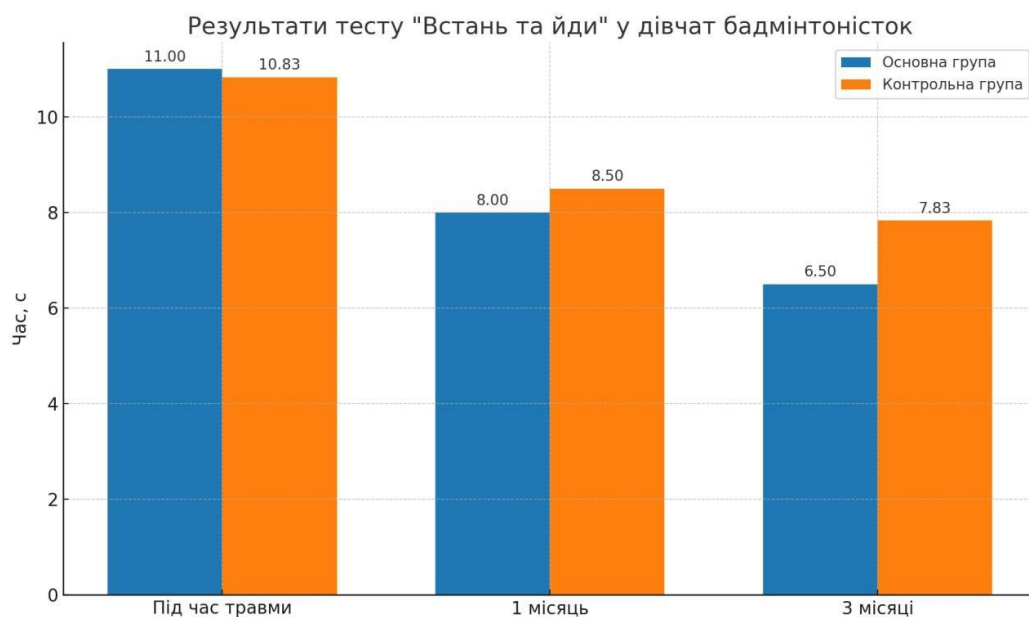
На початку дослідження дівчата з основної групи виконували тест у середньому за 11,0 секунди, тоді як у контрольній групі цей показник становив 10,83 с. Через місяць результати покращилися: 8,0 с в основній групі та 8,5 с у контрольній. Наприкінці третього місяця дівчата основної групи виконували тест за 6,5 с, а в контрольній групі — за 7,83 с. Дані проілюстровано у вигляді графіка 3.8. і табл. 3.11.

Таблиця 3.11

Порівняння показників тесту «Встань та йди»

Показники	Основна група (n=6)		Контрольна група (n=6)		t_p	$t_{кр}$	Результат порівняння t_p з $t_{кр}$	Різниця між середніми показниками
	$\bar{X}_1$	m_1	$\bar{X}_2$	m_2				
Під час травми	11	0,5	10,83	0,98	0,15	1,78	$t_p < t_{кр}$	не значуща
1 місяць	8	0,36	8,5	0,34	1,02	1,78	$t_p < t_{кр}$	не значуща
3 місяці	6,5	0,42	7,83	0,4	2,3	1,78	$t_p > t_{кр}$	значуща

На початку дослідження показники тесту «Встань та йди» в основній та контрольній групах статистично були не значущими — $0,15 < 1,78$ ($t_p < t_{кр}$). Однак через три місяці було виявлено статистично значущу різницю — $2,3 > 1,78$ ($t_p > t_{кр}$), що підтверджує доцільність впровадженого втручання в основній групі.



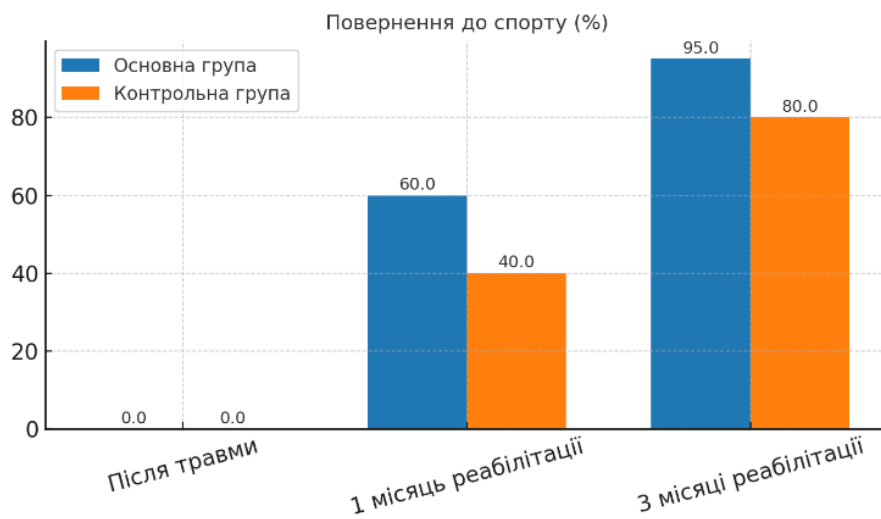
Графік 3.8. Оцінка тесту «Встань та йди»

Скорочення часу виконання тесту в обох групах свідчить про поступове відновлення рухової активності після травми. Перевага основної групи в динаміці свідчить про ефективність застосованого комплексного підходу до відновлення.

8) Повернення до спорту

Повернення до звичного спортивного навантаження оцінювалось як відсоткове значення від загальної кількості учасниць, які повернулися до тренувань. Згідно графіка 3.9. у основній групі після 1 місяця терапії 65% дівчат повернулися до тренувань, а через 3 місяці — 90%. У контрольній групі ці показники становили 55% і 80% відповідно.

Результати свідчать про вищу ефективність інтегрованої програми ФТ для відновлення функції та безпечного повернення до занять бадмінтоном.



Графік 3.9. Оцінка повернення до спорту

Висновки до розділу 3

Таким чином, у результаті порівняльного аналізу функціональних показників між основною та контрольною групами простежується чітка перевага інтегрованого підходу ФТ. У дівчат з основної групи зафіксовано вищі результати за всіма критеріями вже на 1-му місяці реабілітації, з подальшим покращенням до 3-го місяця.

Значне зростання показників гнучкості (за даними гоніометрії), сили литкових м'язів та витривалості (6-хвилинний тест) у основній групі свідчить про ефективне відновлення функції АС. Збільшення балів за шкалою VISA-A відображає зменшення симптомів і покращення якості життя. Позитивну динаміку також підтверджує високий рівень повернення до спорту, що досяг 90% через 3 місяці у основній групі, проти 80% у контрольній.

Усі ці результати вказують на переваги використання Heavy Slow Resistance у поєднанні з сучасними фізіотерапевтичними методиками над класичним ексцентричним протоколом Альфредсона. Це підтверджує необхідність впровадження комплексного підходу до ФТ у спортсменів із тендинопатією АС.

ВИСНОВКИ

1. Проаналізувавши значну кількість науково-методичної літератури було визначено, що основою реабілітаційного процесу при тендинопатії АС, поширеному захворюванні у спортсменів, є поступове дозування навантаження, зміцнення м'язів нижньої кінцівки, корекція біомеханічних порушень і профілактика повторного виникнення захворювання. Комплексний підхід до ФТ, який враховує індивідуальні потреби пацієнта та особливості спортивної діяльності, дозволяє досягти стійких результатів у відновленні функціональної активності.

2. Визначено і проаналізовано вихідні показники клініко-функціонального стану бадмінтоністів із тендинопатією АС. Опановано клінічні методи оцінки стану хворих, що відповідають поставленим цілям та завданням.

3. Розроблено програми ФТ для пацієнтів основної та терапевтичної груп, щоб порівняти ефективність традиційного підходу з ексцентричними вправами та інноваційних методів, що об'єднують сучасні протоколи ФТ.

4. У результаті порівняльного аналізу функціональних показників між основною та контрольною групами спостерігається чітка перевага інтегрованого підходу ФТ. У бадмінтоністок з основної групи зафіксовано вищі результати за всіма критеріями вже на 1-му місяці реабілітації, з подальшим покращенням до 3-го місяця. Значне зростання показників гнучкості, сили литкових м'язів та витривалості, збільшення балів за шкалою VISA-A у основній групі свідчить про ефективне відновлення функції АС, відображає зменшення симптомів і покращення якості життя.

5. Таким чином, результати дослідження підтвердили вищу ефективність ФТ за інтегрованою програмою основної групи порівняно з протоколом Альфредсона, що застосовувався у контрольній групі. Зокрема, впровадження спеціальних вправ на довготривалому етапі реабілітації,

орієнтованих на підвищення сили, витривалості, координації та функціональної готовності до спортивної діяльності, забезпечило більш виражену позитивну динаміку показників. Бадмінтоністи основної групи досягли швидшого та стабільнішого повернення до змагальної активності, що підтверджується результатами функціональних тестів, зменшенням болю та підвищенням толерантності АС до навантажень. Це свідчить про доцільність включення комплексних реабілітаційних програм із поступовою прогресією навантаження та акцентом на спортивно-специфічні компоненти у довготривалій стратегії ФТ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кравчук П. І., Скиба Ю. О., Пелешенко І. О. Особливості побудови програми фізичної терапії у спортсменів із тендинопатією ахіллового сухожилля. *Фізична реабілітація та РОТ*. 2021. № 2. С. 45–51.
2. Кузьменко І. Я. Міжнародна класифікація функціонування як основа для оцінки ефективності фізичної терапії. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури. Фізична культура і спорт*. 2019. Вип. 11(119). С. 66–72.
3. Кучер Т. В. Сучасні підходи до оцінки сили м'язів у фізичній терапії. *Проблеми клінічної педіатрії*. 2021. № 2(30). С. 118–123.
4. Микитюк Т. Р., Сидоренко В. І. Ультразвукова діагностика патології ахіллового сухожилля у спортсменів. *Вісник проблем біології і медицини*. 2020. № 3(157). С. 213–217. DOI: 10.29254/2077-4214-2020-3-157-213-217.
5. Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я / Всесвітня організація охорони здоров'я. Женева : МКФ, 2001. 259 с.
6. Обертас Т. М., Гнатюк О. І. Діагностична цінність магнітно-резонансної томографії при травмах ахіллового сухожилля. *Травма*. 2018. Т. 19, № 6. С. 95–99.
7. Огороднік В. П. Фізіотерапевтична оцінка функцій руху в системі реабілітації. *Спортивна медицина і фізична реабілітація*. 2021. № 1. С. 52–59.
8. Пирогова О. В., Пшенична Я. М. Гоніометрія як метод кількісної оцінки обсягу рухів у суглобах. *Медична гідрологія та реабілітація*. 2021. № 1. С. 71–75.
9. Фізична реабілітація після розривів ахіллового сухожилля: огляд сучасних підходів / Р. А. Х. М. Альльван та ін. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2017. № 2(58). С. 78–86.

10. Шевцов А. О., Безрукова І. Л. Біомеханічні особливості ходи в нормі та при патології. *Медична гідрологія та реабілітація*. 2021. № 1. С. 66–70.
11. Шевченко Н. А. Застосування МКФ у фізичній терапії: принципи, інструменти, приклади. *Фізична активність, здоров'я і спорт*. 2022. № 4(36). С. 88–93.
12. Шульга Л. М., Конєва І. В. Використання функціональних тестів у практиці фізичного терапевта. *Здоров'я, спорт, реабілітація*. 2020. № 1(9). С. 94–100.
13. Abate M., Salini V., Schiavone C. Achilles tendinopathy in elderly subjects with type II diabetes: the role of sport activities. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2016. Vol. 28. P. 355–358. DOI: [10.1007/s40520-015-0391-7](https://doi.org/10.1007/s40520-015-0391-7)
14. Achilles Pain, Stiffness, and Muscle Power Deficits: Midportion Achilles Tendinopathy Revision 2024. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2024. Vol. 54, Is. 12. P. CPG1-CPG32. DOI: [10.2519/jospt.2024.0302](https://doi.org/10.2519/jospt.2024.0302).
15. Achilles Pain, Stiffness, and Muscle Power Deficits: Midportion Achilles Tendinopathy Revision / R. L. Martin et al. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 2018. Vol. 48(5). P. A1–A38. DOI: [10.2519/jospt.2018.0302](https://doi.org/10.2519/jospt.2018.0302)
16. Achilles Tendinopathy Pathogenesis and Management: A Narrative Review / D. Tarantino et al. *Int J Environ Res Public Health*. 2023. Vol. 20(17). P. 6681. DOI: [10.3390/ijerph20176681](https://doi.org/10.3390/ijerph20176681)
17. Aicale R., Oliviero A., Maffulli N. Management of Achilles and patellar tendinopathy: what we know, what we can do. *Journal of foot and ankle research*. 2020. Vol. 13(1). P. 59. DOI: [10.1186/s13047-020-00418-8](https://doi.org/10.1186/s13047-020-00418-8)
18. Ankle Injuries in Badminton: Prevention, Treatment, and Recovery Tips. *Sporting Bounce*. URL: <https://www.sportingbounce.com/blog/ankle-injuries-in-badminton>. (Date of access: 15.04.2025).

19. Ankle proprioception and functional performance in patients with Achilles tendinopathy / T. Zhang et al. *Eur J Sport Sci*. 2025. Vol. 25(1). P. e12228. DOI: [10.1002/ejsc.12228](https://doi.org/10.1002/ejsc.12228)
20. Assessment: Timed Up & Go (TUG) / Centers for Disease Control and Prevention. URL: <https://www.cdc.gov/steady/media/pdfs/steady-assessment-tug-508.pdf> (Date of access: 15.04.2025).
21. Beyer R., McInnes G., Kristiansen J. Eccentric loading in the management of Achilles tendinopathy: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*. 2015. Vol. 49(21). P. 1398–1403.
22. Bohm S., Mersmann F., Arampatzis A. Human Tendon Adaptation in Response to Mechanical Loading: A Systematic Review and Meta-analysis of Exercise Intervention Studies on Healthy Adults. *Sports Med. Open*. 2015. Vol. 1(1). P. 7. DOI: [10.1186/s40798-015-0009-9](https://doi.org/10.1186/s40798-015-0009-9)
23. Charnoff J., Naqvi U. Achilles Tendinopathy. Treasure : StatPearls Publishing, 2023. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538149/>. (Date of access: 15.04.2025).
24. Clinical risk factors for Achilles tendinopathy: a systematic review / A. C. Van der Vlist et al. *British Journal of Sports Medicine*. 2019. Vol. 53(21). P. 1352–1361. DOI: [10.1136/bjsports-2018-099991](https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099991)
25. Dilger C. P., Chimenti R. L. Nonsurgical Treatment Options for Insertional Achilles Tendinopathy. *Foot Ankle Clin*. 2019. Vol. 24(3). P. 505-513. DOI: [10.1016/j.fcl.2019.04.004](https://doi.org/10.1016/j.fcl.2019.04.004)
26. Docking S. I., Cook J. Imaging and its role in tendinopathy: current evidence and the need for guidelines. *Curr Radiol Rep*. 2018. Vol. 6. P. 43. <https://doi.org/10.1007/s40134-018-0302-8>
27. Docking S. I., Cook J. Pathological tendons maintain sufficient aligned fibrillar structure on ultrasound tissue characterization (UTC). *Scand J Med Sci Sports*. 2016. Vol. 26(6). P. 675-683. DOI: [10.1111/sms.12491](https://doi.org/10.1111/sms.12491)

28. Eccentric or Concentric Exercises for the Treatment of Tendinopathies? / C. Couppé et al. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2015. Vol. 45, № 11. P. 853–863. DOI: [10.2519/jospt.2015.5910](https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5910)
29. Effects of Increased Loading on In Vivo Tendon Properties: A Systematic Review / H. P. Wiesinger et al. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2015. Vol. 47(9). P. 1885–1895. DOI: [10.1249/MSS.0000000000000603](https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000603)
30. Efficacy of heel lifts versus calf muscle eccentric exercise for mid-portion Achilles tendinopathy (HEALTHY): a randomised trial / C. L. Rabusin et al. *British journal of sports medicine*. 2021. Vol. 55(9). P. 486–492. DOI: [10.1136/bjsports-2019-101776](https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101776)
31. Escriche-Escuder A., Casaña J., Cuesta-Vargas A. I. Load progression criteria in exercise programmes in lower limb tendinopathy: a systematic review. *BMJ open*. 2020. Vol. 10(11). P. e041433. DOI: [10.1136/bmjopen-2020-041433](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-041433)
32. Exercise, orthoses and splinting for treating Achilles tendinopathy: a systematic review with meta-analysis / F. Wilson et al. *Br J Sports Med*. 2018. Vol. 52(24). P. 1564-1574. DOI: [10.1136/bjsports-2017-098913](https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098913)
33. Explaining Variability in the Prevalence of Achilles Tendon Abnormalities: A Systematic Review With Meta-analysis of Imaging Studies in Asymptomatic Individuals / S. I. Docking et al. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2021. Vol. 51(5). P. 232-252. DOI: [10.2519/jospt.2021.9970](https://doi.org/10.2519/jospt.2021.9970)
34. Foot and Ankle Structure and Function. *Physiopedia*. URL: https://www.physio-pedia.com/Biomechanics_of_Foot_and_Ankle. (Date of access: 15.04.2025).
35. Functional anatomy, histology and biomechanics of the human Achilles tendon - A comprehensive review / K. Winnicki et al. *Annals of anatomy = Anatomischer Anzeiger : official organ of the Anatomische Gesellschaft*. 2020. Vol. 229. P. 151461. DOI: [10.1016/j.aanat.2020.151461](https://doi.org/10.1016/j.aanat.2020.151461)
36. Gaida J. E., Cook J. L., Bass S. L. Biomedical Risk Factors of Achilles Tendinopathy in Physically Active People. *Journal of Sports Science and Medicine*.

2017. Vol. 16(1). P. 1–11. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5436990> (Date of access: 15.04.2025).

37. Gheidi N., Kernozek T. W. The effects of both jump/land phases and direction on Achilles tendon loading. *ResearchGate*. 2019. URL: <https://www.researchgate.net/publication/337081538>. (Date of access: 15.04.2025).

38. Heavy slow resistance versus eccentric training as treatment for Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial / R. Beyer et al. *The American Journal of Sports Medicine*. 2015. Vol. 43(7). P. 1704–1711. DOI: [10.1177/0363546515584760](https://doi.org/10.1177/0363546515584760)

39. Heitkamp H. S. J., Kapitzka C. The Management of Mid-Portion Achilles Tendinopathy from a Physiotherapeutic Point of View: A Systematic Review. *Sportverletzung Sportschaden*. 2021. Vol. 35(1). P. 24–35. DOI: [10.1055/a-0877-3407](https://doi.org/10.1055/a-0877-3407)

40. Herbaut A., Delannoy J. Fatigue increases ankle sprain risk in badminton players: A biomechanical study. *J Sports Sci*. 2020. Vol. 38(13). P. 1560–1565. DOI: [10.1080/02640414.2020.1748337](https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1748337)

41. ICON 2019: International Scientific Tendinopathy Symposium Consensus: Clinical Terminology / A. Scott et al. *Br J Sports Med*. 2020. Vol. 54(5). P. 260–262. DOI: [10.1136/bjsports-2019-100885](https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100885)

42. Kjeldsen H. B., Klausen T. W., Rosenberg J. Preferred Presentation of the Visual Analog Scale for Measurement of Postoperative Pain. *Pain practice : the official journal of World Institute of Pain*. 2016. Vol. 16(8). P. 980–984. DOI: [10.1111/papr.12344](https://doi.org/10.1111/papr.12344)

43. Li H. Y., Hua Y. H. Achilles Tendinopathy: Current Concepts about the Basic Science and Clinical Treatments. *BioMed research international*. 2016. Vol. 2016. P. 6492597. DOI: [10.1155/2016/6492597](https://doi.org/10.1155/2016/6492597)

44. Lim E. C. W., Tay M. G. X. Kinesio taping in musculoskeletal pain and disability that lasts for more than 4 weeks: is it time to peel off the tape and throw it

out with the sweat? A systematic review with meta-analysis focused on pain and also methods of tape application. *British Journal of Sports Medicine*. 2015. Vol. 49, № 24. P. 1558–1566. DOI: [10.1136/bjsports-2014-094151](https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094151)

45. Lim H. Y., Wong S. H. Effects of isometric, eccentric, or heavy slow resistance exercises on pain and function in individuals with patellar tendinopathy: A systematic review. *Physiotherapy Research International*. 2018. Vol. 23(4). P. e1721. DOI: [10.1002/pri.1721](https://doi.org/10.1002/pri.1721)

46. Lopes A. D., Almeida M. O., Silva B. D. Achilles tendinopathy: a review of the literature. *Journal of Foot and Ankle*. 2019. Vol. 13. P. 1.

47. Macdermid J. C., Silbernagel K. G. Outcome Evaluation in Tendinopathy: Foundations of Assessment and a Summary of Selected Measures. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 2015. Vol. 45(11). P. 950–964. DOI: [10.2519/jospt.2015.6054](https://doi.org/10.2519/jospt.2015.6054)

48. Malliaras P. Physiotherapy management of Achilles tendinopathy. *Journal of Physiotherapy*. 2022. Vol. 68(4). P. 221–237. DOI: [10.1016/j.jphys.2022.09.010](https://doi.org/10.1016/j.jphys.2022.09.010)

49. McKeon J. M. M., Hoch M. C. The Ankle-Joint Complex: A Kinesiologic Approach to Lateral Ankle Sprains. *Journal of Athletic Training*. 2019. Vol. 54(6). P. 589–602. DOI: [10.4085/1062-6050-472-17](https://doi.org/10.4085/1062-6050-472-17)

50. Moonot P., Dakhode S. Current concept review of Achilles tendinopathy. *Journal of clinical orthopaedics and trauma*. 2024. Vol. 50. P. 102374. DOI: [10.1016/j.jcot.2024.102374](https://doi.org/10.1016/j.jcot.2024.102374)

51. O'Neill S., Barry S., Watson P. Plantarflexor strength and endurance deficits associated with mid-portion Achilles tendinopathy: The role of soleus. *Phys Ther Sport*. 2019. Vol. 37. P. 69-76. DOI: [10.1016/j.ptsp.2019.03.002](https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.03.002)

52. Optimizing Recovery After Achilles Tendon Pain: Guidelines Help Deliver Quality Care. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2018. Vol. 48(5). P. 427. DOI: [10.2519/jospt.2018.0506](https://doi.org/10.2519/jospt.2018.0506)

53. Rate of Improvement of Pain and Function in Mid-Portion Achilles Tendinopathy with Loading Protocols: A Systematic Review and Longitudinal Meta-Analysis / M. Murphy et al. *Sports Med.* 2018. Vol. 48(8). P. 1875-1891. DOI: [10.1007/s40279-018-0932-2](https://doi.org/10.1007/s40279-018-0932-2)
54. Reiman M. P., Manske R. C. Functional testing in human performance. Champaign : Human Kinetics, 2019. 336 p.
55. Return to sport in athletes with midportion Achilles tendinopathy: a qualitative systematic review regarding definitions and criteria / B. Habets et al. *Sports Medicine.* 2018. Vol. 48, № 3. P. 705–723. DOI: [10.1007/s40279-017-0833-9](https://doi.org/10.1007/s40279-017-0833-9)
56. Rio E., Kidgell D., Cook J. The Pain of Tendinopathy: Physiological or Pathophysiological? *Sports Med.* 2016. Vol. 46(10). P. 1393–1405. DOI: [10.1007/s40279-013-0096-z](https://doi.org/10.1007/s40279-013-0096-z)
57. Role of ankle dorsiflexion in sports performance and injury risk: A narrative review. *European Journal of General Medicine.* 2022. URL: <https://www.ejgm.co.uk/article/role-of-ankle-dorsiflexion-in-sports-performance-and-injury-risk-a-narrative-review-13412>. (Date of access: 15.04.2025).
58. Ryan M., Bisset L., Newsham-West R. Should We Care About Tendon Structure? The Disconnect Between Structure and Symptoms in Tendinopathy. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 2015. Vol. 45(11). P. 823–825. DOI: [10.2519/jospt.2015.0112](https://doi.org/10.2519/jospt.2015.0112)
59. Scott A., Backman L. J., Speed C. Tendinopathy: Update on Pathophysiology. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 2015. Vol. 45(11). P. 833–841. DOI: [10.2519/jospt.2015.5884](https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5884)
60. Silbernagel K. G., Crossley K. M. A Proposed Return-to-Sport Program for Patients With Midportion Achilles Tendinopathy: Rationale and Implementation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 2015. Vol. 45(11). P. 876–886. DOI: [10.2519/jospt.2015.5885](https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5885)

61. The load borne by the Achilles tendon during exercise: A systematic review of normative values / Y. Demangeot et al. *Scand J Med Sci Sports*. 2023. Vol. 33(2). P. 110-126. DOI: [10.1111/sms.14242](https://doi.org/10.1111/sms.14242)
62. Timed 10-Meter Walk Test. Geriatric Assessment Tool Kit. URL: <https://geriatrictoolkit.missouri.edu/gaitspeed/10mWalkTest.pdf> (Date of access: 15.04.2025).
63. Treatment of Achilles tendinopathy. *Medical Professionals Physical Medicine and Rehabilitation*. URL: <https://www.mayoclinic.org/medical-professionals/physical-medicine-rehabilitation/news/treatment-of-achilles-tendinopathy/mac-20555693>. (Date of access: 15.04.2025).
64. Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles (VISA-A) Questionnaire-Minimal Clinically Important Difference for Active People With Midportion Achilles Tendinopathy: A Prospective Cohort Study / I. F. Lagas et al. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2021. Vol. 51(10). P. 510-516. DOI: [10.2519/jospt.2021.10040](https://doi.org/10.2519/jospt.2021.10040)
65. <https://e3rehab.com/achilles-tendinopathy/> -джерело малюнків 3.1 та 3.2

ДОДАТКИ



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ГРАМОТА

нагороджується

ПАЩЕНКО АНДРІЙ

у секційному засіданні студентського наукового
товариства кафедри
фізичної реабілітації і здоров'я

XXXI Міжнародна науково-практична конференція
молодих вчених та студентів

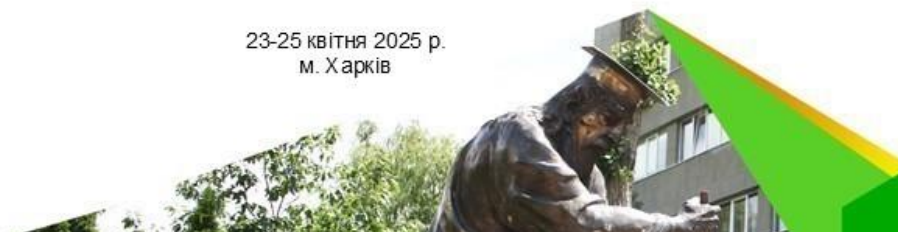
**«Актуальні питання створення нових
лікарських засобів»**

В.о. ректора
Національного фармацевтичного
університету



Алла КОТВИЦЬКА

23-25 квітня 2025 р.
м. Харків



Додаток Б

Міністерство охорони здоров'я України
Національний фармацевтичний університет
Кафедра фізичної реабілітації і здоров'я
Громадська організація реабілітологів
Медичний центр фізичної реабілітації
«FIZIO»



СЕРТИФІКАТ

Цим засвідчується, що

Пащенко А.С.

брав(ла) участь у IV Всеукраїнській конференції

«МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНИЙ

ПІДХІД У ФІЗИЧНІЙ РЕАБІЛІТАЦІЙНІЙ МЕДИЦИНІ»

28 березня 2025 року, м. Харків



В.о. ректора Національного фармацевтичного університету,
доктор фармацевтичних наук, професор



Алла КОТВИЦЬКА

Керівник Медичного центру фізичної реабілітації «FIZIO»

Назар КОЦ



ОЦІНКА БОЛЮ ПРИ ТЕНДИНОПАТІЇ АХІЛЛОВОГО СУХОЖИЛЛЯ В БАДМІНТОНІСТІВ

¹Пащенко А.С., Невелика А. В., ²Сутула О.В.

¹Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
anastasiavnelika89@gmail.com

²Харківська державна академія фізичної культури
olgasutula@ukr.net

Вступ. Тендинопатія це дегенеративно-дистрофічний процес, який вражає сухожилля, зазвичай у місцях їх кріплення до кістки. У спортсменів, зокрема у бадмінтоністів, тендинопатія ахіллового сухожилля є поширеною проблемою. Сучасні дослідження свідчать про те, що основна частина травм, майже 75%, припадає на ушкодження зв'язок, серед яких значну роль відіграють пошкодження ахіллового сухожилля. Ахіллове сухожилля виконує важливу роль у забезпеченні стабільності та рухливості стопи, що особливо важливо для бадмінтоністів. Бадмінтоністи часто отримують травми ахіллового сухожилля, що супроводжується сильними болями. Саме тому, перед початку заняттями фізичними вправами необхідна оцінка болю при тендопатії ахіллового сухожилля.

Мета. Оцінка больових відчуттів при тендинопатії ахіллового сухожилля в бадмінтоністів до та після впровадження комплексної терапії.

Матеріали та методи. Дослідження проводилось на базі ПП «Ортопедсервісцентр» (м. Вінниця), де проходили реабілітацію 12 спортсменок-бадмінтоністок, віком від 18 до 20 років з тендинопатією ахіллового сухожилля.

Результати та їх обговорення. Перед початком проведення реабілітаційних заходів, було проведено оцінку болю за VAS у бадмінтоністок з тендинопатією ахіллового сухожилля. В ході проведення цього дослідження було розподілено їх на основну та контрольну групи. Показники болю на початку дослідження між середніми показниками у вибраних групах статистично незначуща.

Оцінка болю у дівчат бадмінтоністок, проводилось в три етапи:

1 етап — перед початком втручання;

2 етап — після 1 місяця терапії;

Мультидисциплінарний підхід у фізичній реабілітаційній медицині

3 етап — після 3 місяців терапії.

Біль оцінювалась: в спокої, під час терапії та під час пальпації. До впровадження реабілітаційної програми, середній показник болю за VAS в основній групі становив: в спокої — 5 балів, під час терапії — 9,8 балів та під час пальпації — 9,6 балів. В контрольній групі: в спокої — 5,1 бал, під час терапії — 9,6 балів та під час пальпації — 9,8 балів.

Після проведення оцінки болю за VAS через 1 місяць втручання відбулися такі зміни. Середньо статистичний показник болю в спокої у дівчат основної групи становить 3.7, в контрольній 3.8 балів; біль під час терапії, відповідно, 7.6 та 8.5 балів; під час пальпації показник болю однаковий, та становить 8.3 бали.

Через 3 місяці після впровадження реабілітаційних заходів показники змінилися таким чином. Середньо статистичний показник болю при пальпації в основній групі становить 2 бали, а в контрольній 2.8 бали; під час терапії, в основній групі показник становить 6 балів, в контрольній 7.5; при пальпації, відповідно, 5.2 та 6 балів.

Порівнюючи дані до та після впровадження реабілітації в контрольній групі показник болю зменшився в спокої на 3 бали, під час терапії — 3,8 бали та під час пальпації на 4,4 бали. Це свідчить про правильно підібрану фізичну терапію.

Висновки. Оцінка болю необхідна методика при тендопатії ахіллового сухожилля у бадмінтоністів. Враховуючи показники болю в різних станах, можливий правильний підбір фізіотерапевтичного втручання.

Сучасні тенденції
спрямовані на збереження здоров'я людини

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ ТЕНДИНОПАТІЇ АХІЛЛОВОГО СУХОЖИЛЛЯ В БАДМІНТОНІСТІВ

PHYSICAL THERAPY FOR ACHILLES TENDINOPATHY IN BADMINTON PLAYERS

Пащенко А.С., Невелика А.В.

Pashchenko A., Nevelyka A.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Анотація. Мета. Науково обґрунтувати, розробити й оцінити ефективність програми фізичної терапії при тендинопатії ахіллового сухожилля у бадмінтоністів. Матеріали та методи. Аналіз та узагальнення сучасної науково-методичної літератури; суб'єктивні /об'єктивні методи дослідження; оціночні шкали та категорії МКФ; методи математичної статистики. Отримані результати. Доведено ефективність розробленої програми фізичної терапії, на підставі вивчення динаміки показників функціонального стану систем організму пацієнтів, порівнюючи результати контрольної та основної груп. Висновки. У результаті порівняльного аналізу функціональних показників між основною та контрольною групами простежується чітка перевага інтегрованого підходу фізичної терапії. Значне зростання показників гнучкості, сили литкових м'язів та витривалості у основній групі свідчить про ефективне відновлення функції ахіллового сухожилля.

Ключові слова: тендинопатія ахіллового сухожилля, бадмінтоністи, фізична терапія, терапевтичні вправи, обстеження.

Abstract. Goal. To scientifically substantiate, develop, and evaluate the effectiveness of a physical therapy program for Achilles tendinopathy in badminton players. Materials and methods. Analysis and synthesis of modern scientific and methodological literature; subjective and objective research methods; assessment scales and ICF categories; methods of mathematical statistics. Results. The effectiveness of the developed physical therapy program was confirmed based on the dynamics of functional state indicators of the patients' body systems, comparing the results of the control and main groups. Conclusions. The comparative analysis of functional indicators between the main and control groups demonstrates a clear advantage of the integrated physical therapy approach. Significant improvements in flexibility, calf muscle strength, and endurance in the main group indicate effective restoration of Achilles tendon function.

Keywords: Achilles tendinopathy, badminton players, physical therapy, therapeutic exercises, assessment.

Вступ. Травми надп'яtkово-гомількового суглоба (НГС) є важливою проблемою, оскільки вони складають близько 20% усіх спортивних пошкоджень нижніх кінцівок [1]. Основна частина таких травм (75%) припадає на ушкодження зв'язок [1,

2], серед яких значну роль відіграють пошкодження ахіллового сухожилля (АС). Приблизно у третині випадків ця патологія локалізується у дистальній частині сухожилля, складаючи 20–24% від усіх захворювань ахіллового сухожилля [1].

Сучасні тенденції
спрямовані на збереження здоров'я людини

Зважаючи на високу поширеність травм ахіллового сухожилля серед спортсменів, зокрема бадмінтоністів, та складність їх лікування, розробка ефективних програм фізичної терапії є надзвичайно актуальною. На сьогоднішній день існує потреба в індивідуалізованих підходах до реабілітації цієї патології, що дозволяють спортсменам швидко відновитися та повернутися до повної спортивної активності.

Мета дослідження. Науково обґрунтувати, розробити й оцінити ефективність програми фізичної терапії при тендінопатії ахіллового сухожилля у бадмінтоністів.

Матеріали та методи. Аналіз спеціальної науково-методичної літератури з використанням таких інформаційних баз, як Google Academy, PEDro, PubMed; клініко-інструментальні методи, такі як збір анамнезу, огляд, пальпація, дослідження ходи, оцінка клінічної тяжкості стану по шкалі VISA-A (Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles); лікарсько-педагогічні спостереження та метод статистичної обробки отриманих результатів, включаючи Критерій Стюдента.

Отримані результати.

Дослідження проводилися нами на базі ПП «Ортопедсервісцентр» (м. Вінниця) впродовж трьох місяців. У дослідженні брало участь 12 спортсменок віком від 18 до 20 років з тендінопатією АС, яких розділили на 2 групи: контрольну і основну, по 6 дівчат в кожній. Пацієнток обстежували 3 рази: до втручання, через 6 та через 12 тижнів від початку втручання.

У контрольній групі спортсменки виконували виключно класичні ексцентричні вправи, що базуються на протоколі Alfredson. Цей підхід полягає у повільному та контрольованому навантаженні литкових

м'язів під час розтягування, що сприяє зниженню болю та стимулює ремоделювання ахіллового сухожилка. Ефективність цього методу добре задокументована у міжнародній практиці і є "золотим стандартом" при лікуванні тендінопатії [3].

Для основної групи ми використовували комплексний підхід, який включав сучасні методи фізичної терапії. Зокрема, застосування важких повільних силових тренувань (HSR) у поєднанні з методом сухої голки, масажем, тейпуванням та ударно-хвильовою терапією. Методика HSR передбачає виконання контрольованих, повільних рухів із високим навантаженням, що дозволяє досягти оптимального стимулу для адаптації сухожилка та м'язів, а ізометричні вправи допомагають знизити болісність та покращити стабільність [4].

Індивідуальну програму фізичної терапії для бадмінтоністок контрольної групи побудували на базі протоколу Альфредсона з додатковими вправами для покращення стабільності, пропріоцепції та регенерації тканин. Із засобів фізичної терапії нами використовувались ексцентричні підйоми на носках з прямим коліном (з акцентом на литковий м'яз), ексцентричні підйоми на носках з незначним згинанням коліна (з акцентом на камбалоподібний м'яз), ізометричні скорочення литкових м'язів, вправи на баланс і пропріоцепцію (стояння на нестабільній поверхні), резистивні вправи для м'язів стопи.

Програму терапевтичних вправ для основної групи бадмінтоністок із тендінопатією ахіллового сухожилка розробили на базі підходу Heavy Slow Resistance (HSR) із інтегрованими додатковими методами – сухою голкою, ударно-хвильовою терапією (ESWT), тейпуванням та масажем. Із засобів фізичної

Сучасні тенденції
спрямовані на збереження здоров'я людини

терапії ми використовували повільні підйоми на носках з зігнутими колінами сидячи та стоячи, стоячи з прямими колінами, підйом на носки з нахилом (Donkey Calf Raise), ходьба навшпиньках з обтяженням (Weighted Toe Walk), місток із підйомом на носки (Bridging with Plantarflexion), крок вниз із повільною ексцентричною фазою (Step-Down з контрольованим спуском), ізометричні вправи, пропріоцептивні тренування, резистивні вправи з еластичною стрічкою та додаткові методи фізичної терапії-тейпування, УХТ, масаж, метод сухої голки.

Для оцінки ефективності фізичної терапії ми проводили оцінку функціонального стану ахіллового сухожилля по VISA-A, можливість повернення до спорту, перевіряли силу литкових м'язів та проводили 6-хвилинний

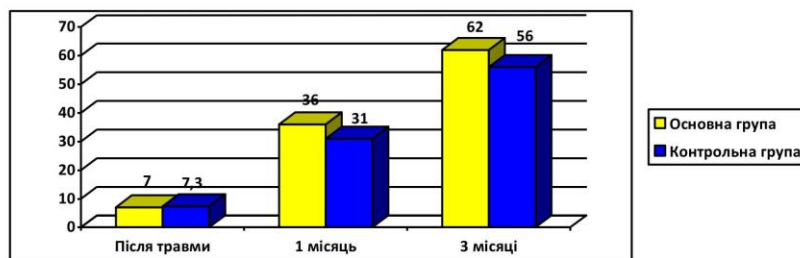
тест ходьби і 10- метровий тест на швидкість в три етапи:

- I етап — перед початком втручання;
- II етап — після 1 місяця терапії;
- III етап — після 3 місяців терапії.

Для оцінки функціонального стану ахіллового сухожилля використовували опитувальник VISA-A. На початку дослідження дівчата основної групи мали середній бал 7, а контрольна — 7,3. Через місяць показники зросли до 36 у основній групі та до 31 у контрольній. Через 3 місяці терапії результати становили 62 у основній групі та 56 у контрольній. Покращення функціонального стану в обох групах є очевидним, проте у основної групи спостерігається більш інтенсивна позитивна динаміка.

Графік 1

VISA-A (оцінка функціонального стану ахіллового сухожилля)



Сила литкових м'язів оцінювалась за допомогою функціонального тесту: кількість повторень підйомів на носки. До втручання дівчата основної групи виконували в середньому 5 повторень, у контрольній — 5. Через 1 місяць кількість підйомів зросла до 19 в основній групі та 16

— у контрольній. Після 3 місяців результати становили відповідно 25 та 20 повторень.

Аналіз графіку 2, свідчить про покращення середньостатистичних показників м'язової сили в обох групах, із перевагою на користь основної, що відзначає ефективність програми HSR.

Сучасні тенденції
спрямовані на збереження здоров'я людини

Графік 2



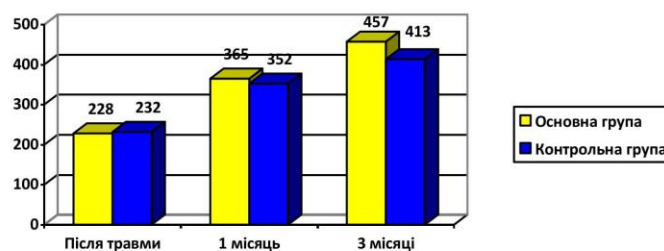
6-хвилинний тест ходьби
проводився для оцінки витривалості нижніх кінцівок [5]. На початку дослідження дівчата (після отриманої травми) з основної групи проходили в середньому 228 метрів, з контрольної — 232 м. Через місяць ці показники становили 365 м в основній

групі та 352 м в контрольній. Наприкінці 3 місяця результати досягли 457 м та 413 м відповідно.

Покращення у всіх учасниць вказує на відновлення загальної витривалості, а перевага основної групи підтверджує доцільність комплексного підходу.

Графік 3

6-хвилинний тест ходьби

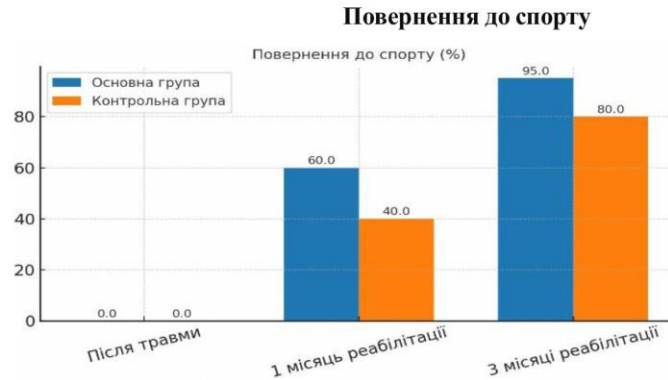


Повернення до звичного спортивного навантаження оцінювалось як відсоткове значення від загальної кількості учасниць, які повернулися до тренувань. У основній групі після 1 місяця терапії 65% дівчат повернулися до тренувань, а через 3 місяці — 90%. У

контрольній групі ці показники становили 55% і 80% відповідно. Результати свідчать про вищу ефективність інтегрованої програми фізичної терапії для відновлення функції та безпечного повернення до занять бадмінтоном.

Сучасні тенденції
спрямовані на збереження здоров'я людини

Графік 4



У результаті порівняльного аналізу функціональних показників між основною та контрольною групами простежується чітка перевага інтегрованого підходу фізичної терапії. У дівчат з основної групи зафіксовано вищі результати за всіма критеріями вже на 1-му місяці реабілітації, з подальшим покращенням до 3-го місяця.

Значне зростання показників гнучкості (за даними гоніометрії), сили литкових м'язів та витривалості (6-хвилинний тест) у основній групі свідчить про ефективне відновлення функції ахіллового сухожилля. Позитивну динаміку також підтверджує високий рівень повернення до спорту, що досяг 90% через 3 місяці у основній групі, проти 80% у контрольній.

Усі ці результати вказують на переваги використання Heavy Slow Resistance у поєднанні з сучасними фізіотерапевтичними методиками над класичним ексцентричним протоколом Альфредсона. Це підтверджує необхідність впровадження комплексного підходу до фізичної терапії у спортсменів із тендінопатією АС.

Висновки.

Проаналізувавши значну кількість науково-методичної літератури було

визначено, що основою реабілітаційного процесу при тендінопатії АС, поширеному захворюванні у спортсменів, є поступове дозування навантаження, зміцнення м'язів нижньої кінцівки, корекція біомеханічних порушень і профілактика повторного виникнення захворювання. Комплексний підхід до фізичної терапії, який враховує індивідуальні потреби пацієнта та особливості спортивної діяльності, дозволяє досягти стійких результатів у відновленні функціональної активності.

Визначено і проаналізовано вихідні показники клініко-функціонального стану бадмінтоністів із тендінопатією ахіллового сухожилля. Опановано клінічні методи оцінки стану хворих, що відповідають поставленим цілям та завданням.

Розроблено програми фізичної терапії для пацієнтів основної та терапевтичної груп, щоб порівняти ефективність традиційного підходу з ексцентричними вправами та інноваційних методів, що об'єднують сучасні протоколи фізіотерапії.

У результаті порівняльного аналізу функціональних показників між основною та контрольною групами спостерігається чітка перевага інтегрованого підходу фізичної терапії. У бадмінтоністок з основної групи зафіксовано вищі результати за всіма

Сучасні тенденції
спрямовані на збереження здоров'я людини

критеріями вже на 1-му місяці реабілітації, з подальшим покращенням до 3-го місяця. Значне зростання показників гнучкості, сили литкових м'язів та витривалості, збільшення балів за шкалою VISA-A у основній групі свідчить про ефективне відновлення функції ахіллового сухожилля, відображає зменшення симптомів і покращення якості життя.

Таким чином, усі ці результати вказують на переваги використання Heavy Slow Resistance у поєднанні з сучасними фізіотерапевтичними методиками над класичним ексцентричним протоколом Альфредсона. Це підтверджує необхідність впровадження комплексного підходу до фізичної терапії у спортсменів із тендінопатією АС.

Список літератури

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я: МКФ. Женева. 2001. 259 с.
2. Arnoczky SP, Lavagnino M, Egerbacher M. The mechanobiological aetiopathogenesis of tendinopathy: is it the over-stimulation or the under-stimulation of tendon cells? *Int J Exp Pathol.* 2007;88:217-226. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2613.2007.00548.x>
3. Beyer, R., McInnes, G., & Kristiansen, J. (2015). Eccentric loading in the management of Achilles tendinopathy: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 49(21), 1398–1403 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19211585/>
4. Heavy slow resistance training in the treatment of Achilles tendinopathy: A clinical review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 47(10), 772–781 <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546515584760>
5. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002 Jul 1;166(1):111-7. doi:10.1164/ajrccm.166.1.at1102 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12091180/>

Відомості про авторів/Information about the Authors

1. **Пашченко Андрій Сергійович**, здобувач вищої освіти II курсу кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, спеціальності 227 «Терапія та реабілітація», освітньої програми Терапія та реабілітація, спеціалізації 227.01 «Фізична терапія», Національний фармацевтичний університет, м.Харків, Україна.

Pashchenko A., student of the second year of higher education of the Department of Physical Rehabilitation and Health, specialty 227 "Therapy and Rehabilitation", educational program Therapy and Rehabilitation, specialization 227.01 "Physical Therapy, National Pharmaceutical University,

e-mail: paandrii00@gmail.com

2. **Невелика Анастасія Василівна**, к.фіз.вих., доцент, доцент ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, кандидат наук з фізичного виховання і спорту, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

Nevelyka A., Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation and Health, PhD in Physical Education and Sports, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.