

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра спортивної, фізичної та реабілітаційної медицини,
фізичної терапії, ерготерапії**

*«Допущено до захисту
магістерської роботи»*

Завідувач кафедри спортивної,
фізичної та реабілітаційної медицини,
фізичної терапії, ерготерапії

_____к.мед.н., доц. О. В. Марковська

**Магістерська робота
За спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація»**

**на тему: ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ЯК ЗАСІБ ПРОФІЛАКТИКИ ТРАВМ У
ПРОФЕСІЙНИХ ФУТБОЛІСТІВ**

Виконав: студент 2 курсу, групи 4-24-307

IV медичного факультету

Спеціальність «Терапія та реабілітація»

Хоролець Є.Б.

Керівник: викладач, к.фіз.вих. Петрухнов О. Д.

Рецензент доцент, к.мед.н Марковська О. В.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПРОФІЛАКТИКИ ТРАВМ У ПРОФЕСІЙНОМУ ФУТБОЛІ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ	10
1.1. Огляд літератури	10
1.2. Епідеміологія травматизму: структура та частота ушкоджень у професійному футболі	12
1.3. Специфіка ігрових навантажень та механізми травмування у професійному футболі	20
1.4. Роль фізичної терапії у профілактиці травм професійних футболістів	31
1.5. Методи фізичної терапії та їх застосування	37
Висновки до розділу 1	38
РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	41
2.1. Дизайн дослідження та характеристика вибірки	41
2.2. Методи оцінювання кінезіологічних показників	45
2.3. Методи статистичної обробки результатів дослідження	48
Висновки до розділу 2	49
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ	50
3.1. Характеристика пацієнтів, які брали участь у дослідженні	50
3.2. Зміст та структура програми фізичної терапії	52
3.3. Порівняння результатів застосування фізичної терапії між групами пацієнтів	56
3.4. Аналіз та обговорення результатів дослідження	63
3.5. Рекомендації щодо оптимізації фізичної терапії.....	67

Висновки до розділу 3	69
ВИСНОВКИ	71
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	75
ДОДАТКИ	79

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ACL – anterior cruciate ligament (передня хрестоподібна зв'язка)

ASP – Adductor Strengthening Programme (програма зміцнення аддукторів)

GPS – Global Positioning System (глобальна система позиціонування)

IRR – incidence rate ratio (співвідношення показників захворюваності)

NHE – Nordic Hamstring Exercise (нордичний згин стегна)

RPE – rating of perceived exertion (шкала суб'єктивної оцінки навантаження)

ЗДА – затриманий м'язовий біль (delayed onset muscle soreness)

MPT – магнітно-резонансна томографія

ОРА – опорно-руховий апарат

ПКЗ – передня хрестоподібна зв'язка

ВСТУП

Серед численних проблем сучасної спортивної медицини та фізичної терапії профілактика травматичних ушкоджень у професійних футболістів залишається одним із найбільш актуальних напрямків наукових досліджень. Футбол, будучи контактним ігровим видом спорту із надзвичайно високою інтенсивністю рухових дій, висуває підвищені вимоги до функціонального стану опорно-рухового апарату гравців, що, за відсутності належної превентивної роботи, неминуче призводить до зростання ризику ушкоджень різної локалізації та ступеня тяжкості.

За даними масштабного проспективного дослідження UEFA Elite Club Injury Study, що тривало понад два десятиліття, загальна частота травмувань у професійному футболі становить приблизно 8,0 випадків на 1 000 годин експозиції, причому в умовах матчевої діяльності цей показник зростає до 27,5 випадків, тоді як під час тренувальних занять фіксується на рівні 4,1 випадку [1]. М'язові ушкодження, зокрема травми задньої групи м'язів стегна, формують майже третину від усіх випадків тимчасової непрацездатності гравців [3]. Особливу тривогу викликає тенденція, зафіксована в останніх дослідженнях J. Ekstrand та співавт. (2023), згідно з якою частка ушкоджень м'язів задньої поверхні стегна зросла з 12 % у сезоні 2001/02 до 24 % у сезоні 2021/22 [4], що свідчить про недостатню ефективність наявних профілактичних заходів та потребу в їх удосконаленні.

Наукові дані, накопичені упродовж останнього десятиліття, переконливо демонструють, що структуровані програми фізичної терапії, побудовані на принципах нервово-м'язового тренування, ексцентричного зміцнення, пропріоцептивного навчання та корекції рухових стереотипів, здатні суттєво знизити частоту травм. Зокрема, мета-аналіз J. B. Lauersen та співавт. (2014) продемонстрував, що силові вправи зменшують ризик травмувань до однієї третини від початкового рівня [12], а систематичний огляд K. Thorborg та співавт. (2017) підтвердив зниження загальної частоти ушкоджень на 39 % [11].

Водночас, незважаючи на накопичений доказовий фундамент, реальне впровадження профілактичних програм у повсякденну клінічну та тренувальну практику залишається фрагментарним. Систематичний огляд А. McCall та співавт. (2015) засвідчив, що більшість стратегій, які використовують професійні клуби, не мають достатнього наукового підґрунтя [7]. Окрім того, в Україні доказових досліджень ефективності структурованих програм фізичної терапії для профілактики травм у професійних футболістів проведено вкрай мало, що визначає наукову новизну та практичну значущість цієї роботи.

Проблема травматизму у професійному футболі є міждисциплінарною та знаходиться на перетині спортивної медицини, фізичної терапії, біомеханіки, нейрофізіології, психології та спортивного тренування. Кожна з цих дисциплін робить свій внесок у розуміння причин та механізмів ушкоджень, проте саме фізична терапія є тією ланкою, яка безпосередньо реалізує профілактичні втручання на рівні взаємодії з гравцем. Фізичний терапевт поєднує діагностичні (скринінг, оцінка функціонального стану) та терапевтичні (корекційні вправи, нервово-м'язове тренування) функції, що робить його незамінною фігурою у системі профілактики травм.

Українські дослідники у галузі фізичної терапії та спортивної медицини активно розробляють підходи до реабілітації та профілактики травм у спортсменів, проте більшість цих розробок зосереджені на реабілітаційному (вторинна профілактика) або відновлювальному аспектах, тоді як системні дослідження первинної профілактики, зокрема із застосуванням сучасних нервово-м'язових та ексцентричних тренувальних протоколів, в Україні проведено значно менше. Це визначає наукову актуальність та новизну нашого дослідження.

Вибір реабілітаційного відділення Харківської міської студентської лікарні як бази дослідження зумовлений декількома факторами: наявністю кваліфікованого медичного персоналу, необхідного діагностичного та терапевтичного обладнання,

можливістю забезпечити контрольовані умови проведення дослідження, а також доступністю для професійних футболістів Харківського регіону.

Актуальність теми Тема магістерської роботи обумовлена високим рівнем травматизму у професійному футболі, що завдає значних економічних збитків клубам та негативно впливає на якість життя й спортивне довголіття гравців. За оцінками європейських дослідників, кожне травматичне ушкодження професійного футболіста, що потребує відсутності на полі тривалістю понад 28 діб, обходиться клубу в сотні тисяч євро непрямих витрат. Водночас, доведено, що нервово-м'язові профілактичні програми здатні зменшити кількість ушкоджень на 30 та більше відсотків [13], що робить їх впровадження економічно обґрунтованим. Разом із тим, питання адаптації таких програм до умов реабілітаційного відділення клінічної бази, а також розроблення об'єктивного алгоритму кінезіологічного скринінгу для стратифікації ризику залишаються недостатньо висвітленими у вітчизняній літературі.

Мета дослідження визначити наукове обґрунтування та оцінку ефективності програми фізичної терапії, спрямованої на профілактику травм у професійних футболістів, в умовах реабілітаційного відділення Харківської міської студентської лікарні.

Для цього вирішувались наступні **завдання**:

1. Проаналізувати сучасні наукові дані щодо епідеміології, факторів ризику та концепцій профілактики травм у професійному футболі.
2. Розробити та впровадити програму фізичної терапії профілактичного спрямування з використанням нервово-м'язових, ексцентричних та пропріоцептивних вправ тривалістю три місяці.
3. Оцінити динаміку кінезіологічних показників (функціональний рух за шкалою FMS, динамічний баланс за Y-Balance Test, силові характеристики м'язів

нижніх кінцівок за даними ізокінетичного тестування, гоніометрія) у футболістів основної та контрольної груп до і після проведення програми.

4. обґрунтувати практичні рекомендації щодо інтеграції профілактичних засобів фізичної терапії для застосування профілактики травм у професійних футболістів.

Об'єкт дослідження засоби фізичної терапії спрямовані на профілактику травм у професійних футболістів

Предмет дослідження програми фізичної терапії які були застосовані для профілактики травм у професійних футболістів.

Методи дослідження: аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури, клініко-функціональні методи обстеження (гоніометрія, мануальне м'язове тестування), функціональне рухове тестування за шкалою Functional Movement Screen, оцінка динамічного балансу за допомогою Y-Balance Test (нижній квадрант), ізокінетичне тестування м'язів згиначів та розгиначів колінного суглоба, педагогічне спостереження, методи математичної статистики (t-критерій Стюдента для парних та незалежних вибірок, U-критерій Манна-Уїтні, розрахунок середнього арифметичного, стандартного відхилення, довірчого інтервалу).

Наукова новизна одержаних результатів: уперше в умовах реабілітаційного відділення Харківської міської студентської лікарні розроблено та апробовано структуровану тримісячну програму фізичної терапії профілактичного спрямування для професійних футболістів, що базується на поєднанні ексцентричного тренування (Nordic Hamstring Exercise), нервово-м'язових вправ, пропріоцептивного навчання на нестабільних платформах та корекції рухових асиметрій за результатами FMS-скринінгу. Доведено позитивний вплив програми на кінезіологічні показники: покращення результатів FMS, зростання композитного показника Y-Balance Test, нормалізацію співвідношення сили м'язів згиначів та

розгиначів колінного суглоба, збільшення амплітуди рухів у гомілковостопному суглобі.

Практичне значення роботи результати дослідження мають безпосереднє практичне значення для фахівців із фізичної терапії, реабілітологів, тренерів та лікарів спортивних команд. Розроблена програма може бути інтегрована у передсезонну підготовку, а також використовуватися впродовж змагального періоду як частина відновлювальних заходів. Практичні рекомендації можуть бути впроваджені у роботу реабілітаційних відділень клінік, що надають медичну допомогу спортсменам.

Апробація результатів дослідження

За результатами магістерської роботи підготовлено та опубліковано наукову публікацію у IV Міжнародній науково-практичній конференції (2026) «Сучасні практики охорони здоров'я та медицини». Medfocus: науково-аналітичне видання. – № 2. – Харків: СГ НТМ «Новий курс», 21-23.04.2026.

Обсяг і структура магістерської роботи Науково-кваліфікаційна робота викладена на 82 сторінках машинописного тексту за правилами Положення про підготовку та захист магістерських робіт студентів, які здобувають ступінь вищої освіти «магістр» у Харківському національному медичному університеті, що затверджено наказом ХНМУ від 31.08.2021 № 199 (зі змінами: наказ ХНМУ від 28.08.2024 № 172). Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел та додатків. Робота ілюстрована 12 таблицями, містить 3 додатків. Перелік літератури включає 40 джерел, з яких 31 джерело закордонних авторів англійською мовою та 9 джерел вітчизняних авторів українською мовою.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПРОФІЛАКТИКИ ТРАВМ У ПРОФЕСІЙНОМУ ФУТБОЛІ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ

1.1. Огляд літератури

На сьогодні, сучасні наукові дослідження свідчать про високу поширеність травматизму у професійному футболі що зумовлено значними фізичними, біомеханічними та функціональними навантаженнями, характерними для даного виду спорту. За даними масштабних епідеміологічних досліджень, рівень травматизму у професійних футболістів залишається стабільно високим, причому найбільшу частку становлять ушкодження нижніх кінцівок, зокрема м'язові травми, травми колінного та гомілковостопного суглобів [1; 2]. Встановлено, що протягом сезону значна частина гравців зазнає хоча б однієї травми, що підкреслює актуальність впровадження ефективних профілактичних заходів у системі підготовки спортсменів.

Особливо виділяють м'язові травми, які найчастіше поширюються у професійному футболі. За результатами досліджень, проведених Ekstrand J. та співавторами, м'язові травми становлять значну частку всіх ушкоджень, причому найбільш часто уражаються м'язи задньої поверхні стегна [3; 4]. Автори також зазначають тенденцію до зростання частоти травм хамстрінгів у сучасному футболі, що пов'язано зі збільшенням інтенсивності гри та кількості спринтерських дій.

Важливим фактором ризику травматизму є попередні ушкодження. Дослідження Hägglund M. та співавторів показало, що наявність попередньої травми суттєво підвищує ймовірність повторного ушкодження, особливо у випадку недостатнього відновлення або передчасного повернення до тренувань і змагальної діяльності [6]. Це підкреслює необхідність повноцінної реабілітації та поступового повернення до фізичних навантажень як ключових елементів профілактики.

McCall A. та співавтори наголошують на складності прогнозування травм у футболі та багатофакторному характері їх виникнення, що включає як внутрішні (функціональний стан, сила, координація), так і зовнішні (навантаження, ігрові умови) фактори [7]. Водночас Bahr R. у своїй критичній роботі зазначає, що традиційні скринінгові тести мають обмежену прогностичну цінність щодо травматизму, що обґрунтовує необхідність комплексного підходу до профілактики, а не орієнтації лише на окремі тести [8].

Ефективність програм фізичної терапії та профілактики травм у футболі підтверджується численними рандомізованими дослідженнями. Зокрема, програма FIFA 11+, яка включає вправи на розминку, баланс, силу та нейром'язовий контроль, продемонструвала значне зниження рівня травматизму серед футболістів різного рівня підготовки [9; 10]. Систематичні огляди та метааналізи також підтверджують, що комплексні вправи, спрямовані на розвиток сили, координації та стабілізації, достовірно знижують ризик як контактних, так і неkontaktних травм [11; 12; 13].

Особливу роль у профілактиці травм відіграють вправи, спрямовані на зміцнення м'язів задньої поверхні стегна. Дослідження Al Attar W. S. A. та van Dyk N. показали, що включення вправи Nordic hamstring у тренувальні програми дозволяє знизити частоту травм хамстрінгів майже вдвічі [15; 16; 17]. Це пояснюється адаптацією м'язів до ексцентричних навантажень, які є характерними для спринтерської діяльності у футболі.

Не менш важливим компонентом профілактики є тренування нейром'язового контролю, пропріоцепції та рівноваги. За даними систематичних оглядів, програми, що включають вправи на баланс та координацію, ефективно знижують ризик травм гомілковостопного суглоба та покращують стабільність нижніх кінцівок [18; 19; 20]. Це має особливе значення в умовах високої динаміки футбольної гри, що передбачає часті зміни напрямку руху та нестабільні позиції тіла.

Окремої уваги заслуговує оцінка функціонального стану спортсменів як складова профілактичної фізичної терапії. Попри обмежену прогностичну цінність деяких тестів, таких як Functional Movement Screen (FMS), сучасні підходи передбачають використання комплексної оцінки рухових патернів, сили та балансу для індивідуалізації профілактичних програм [21; 22]. Виявлення м'язових дисбалансів, зокрема між квадрицепсами та хамстрінгами, дозволяє своєчасно коригувати тренувальний процес і знижувати ризик травм [23].

Сучасні дослідження також підкреслюють важливість комплексного підходу до профілактики, який включає не лише фізичну терапію, але й оптимізацію тренувального навантаження, відновлювальні заходи та медичний супровід спортсменів [24; 26; 30]. Раціональне планування тренувального процесу, контроль навантажень та забезпечення адекватного відновлення є ключовими умовами зниження ризику перевантаження та розвитку травм.

Таким чином, аналіз сучасної наукової літератури свідчить, що фізична терапія є ефективним засобом профілактики травм у професійних футболістів за умови її комплексного застосування. Найбільш ефективними є програми, що поєднують вправи на силу, стабілізацію, нейром'язовий контроль, баланс та ексцентричне тренування, а також враховують індивідуальні особливості спортсмена та специфіку ігрової діяльності.

1.2. Епідеміологія травматизму: структура та частота ушкоджень у професійному футболі

Епідеміологічні дослідження травматизму у професійному футболі, що систематично проводяться протягом останніх двох десятиліть у провідних європейських лігах, національних чемпіонатах різних країн та міжнародних турнірах під егідою UEFA, FIFA та національних футбольних асоціацій, накопичили значний масив надійних статистичних даних, що дозволяє скласти

детальну, науково обґрунтовану та репрезентативну картину поширеності, локалізації, типології та характеру ушкоджень, типових для цього виду спорту на різних рівнях професіоналізму.

Згідно з консенсусним визначенням, травмою у футболі вважається будь-яке фізичне ушкодження, що виникло під час футбольної діяльності – тренування або матчу – і призвело до неможливості повноцінної участі гравця в наступному тренуванні або матчі, незалежно від необхідності медичної допомоги або пропуску ігрового часу [14]. Це визначення, відоме як «time-loss definition», забезпечує об'єктивний та відтворюваний критерій ідентифікації травм і дозволяє порівнювати дані різних клубів, ліг та країн. Тяжкість травми оцінюється за тривалістю відсутності гравця в днях і класифікується як мінімальна при відсутності 1–3 дні, легка – 4–7 днів, помірна – 8–28 днів та тяжка – понад 28 днів.

Аналіз даних великих когортних досліджень демонструє, що професійний футбол характеризується високим рівнем травматизму порівняно з більшістю інших командних видів спорту та загальною популяцією, при цьому структура травм має специфічні особливості, безпосередньо зумовлені характером ігрової діяльності. Загальна частота травм у професійному футболі, за даними великомасштабних проспективних когортних досліджень варіює в межах від 6 до 9 випадків на 1000 годин матчевої експозиції та від 3 до 5 випадків на 1000 годин тренувальної роботи, що свідчить про суттєво – приблизно вдвічі – вищий відносний ризик травмування під час офіційних ігор порівняно з тренувальним процесом [23]. Ця закономірна різниця пояснюється комплексом факторів, включаючи вищу загальну інтенсивність змагальної діяльності порівняно з більшістю тренувань, більшу кількість та жорсткість контактних ситуацій та єдиноборств, підвищене психоемоційне напруження та мотивацію до максимальних зусиль під час матчів, а також меншу можливість контролювати навантаження та зупинити гру при появі перших ознак дискомфорту.

Водночас важливо враховувати, що абсолютна кількість травм, отриманих під час тренувального процесу, може перевищувати або бути порівнянною з кількістю матчевих ушкоджень через значно більший обсяг тренувального часу порівняно з ігровим у структурі підготовки професійної команди. Типова професійна команда проводить від 5 до 8 тренувальних занять на тиждень загальною тривалістю 8–12 годин при одному-двох офіційних матчах тривалістю близько 2–3 годин, що означає співвідношення тренувального та матчєвого часу приблизно 4:1 або 5:1 [14]. Відповідно, навіть при нижчому відносному ризику на годину експозиції тренувальний процес генерує значну частку загального травматичного навантаження команди, що підкреслює критичну важливість профілактичних заходів не лише в контексті підготовки до матчів, а й у повсякденній тренувальній діяльності.

Локалізація травм у професійному футболі демонструє виражену і закономірну перевагу ушкоджень нижніх кінцівок, на які припадає від 80 до 90 відсотків усіх травматичних епізодів, що безпосередньо відображає специфіку футболу як виду спорту з переважним навантаженням на ноги під час бігу, ударів, стрибків та інших ігрових дій. За даними досліджень стегно є найбільш часто травмованою анатомічною ділянкою з часткою близько 23 відсотків від усіх ушкоджень, за ним із невеликим відривом слідують коліно та гомілковостопний суглоб із приблизно рівними частками по 17–18 відсотків, а також пахова ділянка та привідні м'язи, що становлять близько 14 відсотків травм [15]. Гомілка, стопа та інші ділянки нижніх кінцівок разом становлять ще близько 15 відсотків, тоді як травми тулуба, верхніх кінцівок та голови в сукупності не перевищують 15–20 відсотків загальної кількості ушкоджень.

Таблиця 1.1.

Розподіл травм за анатомічною локалізацією у професійному футболі

Анатомічна ділянка	Частка від загальної кількості травм	Найпоширеніші типи ушкоджень
Стегно (загалом)	22–25 %	М'язові розтягнення та надриви
– задня група м'язів	12–16 %	Розтягнення хамстрінгів різного ступеня
– передня група м'язів	5–7 %	Розтягнення квадрицепса
– привідні м'язи	9–14 %	Розтягнення аддукторів, пахові проблеми
Колінний суглоб	16–18 %	Травми зв'язок, меніска, контузії
Гомілковостопний суглоб	10–18 %	Вивихи, розтягнення зв'язок
Гомілка	6–8 %	М'язові травми, періостит
Стопа	4–6 %	Переломи, розтягнення
Тулуб та спина	5–8 %	М'язові травми, поперековий біль
Верхні кінцівки	3–5 %	Переломи, вивихи (переважно у воротарів)
Голова та шия	2–4 %	Струси мозку, забої

Ці дані щодо розподілу травм за локалізацією демонструють високу узгодженість із результатами досліджень, проведених в інших професійних лігах по всьому світу, включаючи Major League Soccer у Сполучених Штатах Америки, J-League в Японії, A-League в Австралії та професійні ліги країн Південної Америки, що свідчить про універсальність виявлених закономірностей незалежно від географічних, культурних та організаційних особливостей футболу в різних регіонах [23]. Така стабільність епідеміологічної картини підтверджує, що структура травматизму у футболі визначається насамперед внутрішніми закономірностями цього виду спорту – специфікою рухової активності,

біомеханічними особливостями ключових технічних елементів та характером ігрових навантажень.

Серед конкретних нозологічних форм та типів ушкоджень найбільш поширеними у професійному футболі є м'язові травми різного ступеня тяжкості, які становлять від 30 до 40 відсотків від загальної кількості всіх зареєстрованих ушкоджень і є найбільш типовою та характерною категорією футбольних травм.

М'язові травми охоплюють широкий спектр патологічних станів від легких розтягнень з мінімальним структурним ушкодженням до повних розривів м'яза або м'язово-сухожилкового переходу, що потребують тривалого лікування або хірургічного втручання [19]. Серед м'язових травм беззаперечно найчастіше фіксуються розтягнення м'язів задньої поверхні стегна, або так звані hamstring injuries, які за різними даними становлять близько 12–16 відсотків від загальної кількості всіх ушкоджень у професійному футболі та приблизно 35–40 відсотків від усіх м'язових травм. Середня тривалість відсутності гравця через ушкодження хамстрінгів варіює в широких межах – від 7–10 днів при легких розтягненнях до 28–90 днів при більш тяжких надривах або повних розривах – із середнім показником 14–21 день залежно від ступеня тяжкості та індивідуальних особливостей.

Особливо важливою характеристикою травм хамстрінгів є надзвичайно висока частота рецидивів, яка за даними різних досліджень коливається від 12 до 33 відсотків і є найвищою серед усіх типів травм у футболі. Рецидивні травми характеризуються, як правило, більш тяжким перебігом із більшим обсягом структурного ушкодження та більш тривалим періодом відновлення порівняно з первинними травмами тієї ж локалізації [19]. Крім того, кожен наступний рецидив підвищує ймовірність нового повторного ушкодження, що може суттєво вплинути на кар'єру гравця. Ця закономірність підкреслює критичну важливість не лише первинної профілактики травм хамстрінгів, а й вторинної профілактики – фізичної

реабілітації після кожного ушкодження з обов'язковим включенням елементів, спрямованих на корекцію факторів ризику рецидиву.

Ушкодження привідних м'язів стегна та больовий синдром у паховій ділянці становлять другу за поширеністю групу м'язових травм у футболістів і характеризуються рядом специфічних особливостей, що ускладнюють їх діагностику, лікування та профілактику порівняно з більш «прямолінійними» травмами хамстрінгів. Больовий синдром у паховій ділянці у футболістів може бути зумовлений різноманітними патологічними станами з подібною клінічною картиною, включаючи гострі розтягнення привідних м'язів різного ступеня тяжкості, хронічну тендинопатію аддукторів у місці прикріплення до лобкової кістки, пубалгію або так званий «спортивний гризовий синдром» із слабкістю задньої стінки пахового каналу, остит лобкового симфізу та стрес-реакції кісткової тканини, синдром защемлення запиразального нерва в привідному каналі, а також патологію кульшового суглоба, включаючи фемороацетабулярний імпінджмент та ушкодження вертлюжної губи [32]. Така діагностична складність потребує ретельного клінічного обстеження, часто доповненого сучасними візуалізаційними методами, такими як МРТ високої роздільної здатності.

За даними епідеміологічних досліджень великих когорт професійних футболістів, травми привідних м'язів та пахової ділянки загалом становлять від 9 до 18 відсотків від усіх ушкоджень у професійному футболі, при цьому вони характеризуються відносно тривалим періодом відновлення із середньою тривалістю відсутності 10–21 день та високою частотою хронізації та рецидивів, яка за деякими оцінками досягає 18–25 відсотків [32]. Хронічний паховий больовий синдром, що розвивається у значної частини гравців із повторюваними травмами цієї локалізації, може суттєво обмежувати спортивну діяльність протягом тривалого часу – місяців або навіть років – і нерідко потребує хірургічного

лікування з подальшою тривалою реабілітацією, що може критично вплинути на кар'єру футболіста.

Ушкодження гомілковостопного суглоба, переважно у формі інверсійних вивихів та розтягнень латерального зв'язкового комплексу різного ступеня тяжкості, посідають стабільно провідне місце серед суглобових травм у футболістів і становлять від 10 до 18 відсотків від усіх ушкоджень за даними різних досліджень [11]. Найчастішим механізмом травми є інверсійне підвертання стопи, що виникає при приземленні на нерівну поверхню, на ногу суперника після боротьби за верховий м'яч або внаслідок раптової втрати рівноваги при різкій зміні напрямку руху чи контакту з опонентом. При такому механізмі насамперед ушкоджується латеральний зв'язковий комплекс, зокрема найслабша і найчастіше травмована передня таранно-малогомілкова зв'язка, а при більш тяжких травмах – п'ятково-малогомілкова та задня таранно-малогомілкова зв'язки. Ушкодження латерального зв'язкового комплексу може призводити до хронічної механічної та функціональної нестабільності гомілковостопного суглоба при неадекватному лікуванні, передчасному поверненні до спортивної діяльності або відсутності специфічної реабілітації з пропріоцептивним тренуванням.

Особливу увагу в науковій літературі та клінічній практиці спортивної медицини приділено ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба, які, попри відносно невисоку частоту – від 0,5 до 1,5 відсотка від усіх травм або 0,05–0,10 випадку на 1000 годин експозиції – характеризуються найбільш тяжкими та довготривалими наслідками для здоров'я та спортивної кар'єри футболіста серед усіх типів ушкоджень [26]. Повний розрив передньої хрестоподібної зв'язки, на відміну від більшості інших травм, як правило, потребує хірургічного лікування – артроскопічної реконструкції зв'язки з використанням автотрансплантата із власних тканин пацієнта – з подальшою тривалою реабілітацією, яка займає від 6 до 12 місяців і більше до повернення до

безконтактних тренувань та від 9 до 18 місяців до повернення до повноцінної змагальної діяльності. При цьому, за даними систематичних оглядів та метааналізів, далеко не всі спортсмени успішно повертаються до попереднього рівня спортивної майстерності: лише 65–80 відсотків професійних футболістів повертаються до гри на тому ж рівні після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки, а частина змушена завершити кар'єру або перейти на нижчий рівень.

Таблиця 1.2.

Частота та характеристика найпоширеніших типів травм у професійному футболі

Тип травми	Частота (% від усіх травм)	Частота на 1000 год	Середня тривалість відсутності, дні	Частота рецидивів
Розтягнення хамстрінгів	12–16 %	0,8–1,2	14–21	12–33 %
Травми аддукторів / пахової ділянки	9–14 %	0,6–0,9	10–21	18–25 %
Вивихи гомілковостопного суглоба	10–18 %	0,7–1,0	7–28	15–30 %
Розтягнення квадрицепса	5–7 %	0,3–0,5	10–17	10–15 %
Травми литкових м'язів	4–6 %	0,3–0,4	12–18	10–20 %
Травми зв'язок колінного суглоба (крім ACL)	4–6 %	0,3–0,4	14–42	5–10 %
Травми меніска	2–4 %	0,2–0,3	21–56	10–15 %
Розрив передньої хрестоподібної зв'язки (ACL)	0,5–1,5 %	0,05–0,10	180–300	5–25 % (контралатеральна травма або рерозрив)
Струс головного мозку	1–3 %	0,1–0,2	7–21	Підвищений ризик повторних епізодів

Надзвичайно важливим епідеміологічним фактом є те, що до 70–80 відсотків ушкоджень передньої хрестоподібної зв'язки у футболі мають неконтактний характер і виникають без безпосереднього зіткнення з суперником – під час приземлень після стрибків, різких зупинок, раптових змін напрямку руху або неочікуваних збурень рівноваги [26]. Цей факт має принципове значення для профілактики, оскільки вказує на те, що значна частка цих найтяжчих травм теоретично може бути попереджена шляхом корекції внутрішніх факторів ризику – покращення нейром'язового контролю колінного суглоба, тренування оптимальних біомеханічних патернів приземлення та зміни напрямку, зміцнення м'язів-стабілізаторів. Ця теоретична можливість підтверджується результатами рандомізованих контрольованих досліджень, які демонструють ефективність нейром'язових профілактичних програм для зниження ризику травм передньої хрестоподібної зв'язки на 50–70 відсотків.

1.3. Специфіка ігрових навантажень та механізми травмування у професійному футболі

Професійний футбол як вид спортивної діяльності характеризується унікальним та надзвичайно складним поєднанням фізичних, технічних, тактичних і психологічних вимог, які в сукупності формують специфічний профіль навантаження, що істотно відрізняється від більшості інших командних ігрових видів спорту і визначає характерний патерн травматичних ушкоджень, типових для футболістів різного рівня підготовленості та різних вікових категорій. Глибоке розуміння цієї специфіки має принципове значення для наукового обґрунтування профілактичних стратегій та розробки ефективних програм фізичної терапії, спрямованих на зниження травматизму, оскільки саме характер ігрової діяльності, біомеханічні особливості типових футбольних рухів та фізіологічні вимоги до функціональних систем організму визначають найбільш вразливі анатомічні

структури, типові механізми ушкоджень і локалізацію травм, найбільш поширених серед футболістів [8].

Сучасний професійний футбол на найвищому рівні висуває надзвичайно високі, часом граничні вимоги до функціональної підготовленості гравців, що зумовлено як тривалістю офіційного матчу, який складається з двох таймів по 45 хвилин основного часу з можливим компенсованим та додатковим часом і потенційно може тривати понад 120 хвилин у кубкових змаганнях із серією пенальті, так і інтенсивністю рухової активності, що включає надзвичайно широкий спектр локомоцій різної потужності та метаболічної спрямованості. За даними комплексних досліджень, проведених із застосуванням сучасних технологій глобального позиціонування високої точності, інерційних вимірювальних модулів та детального відеоаналізу, професійний футболіст елітного рівня долає під час одного матчу відстань від 9 до 14 кілометрів залежно від ігрової позиції, тактичної схеми команди, стилю гри суперника та інших ситуативних факторів, при цьому значна і функціонально найбільш важлива частина цієї дистанції припадає на високоінтенсивну рухову активність, яка безпосередньо визначає ефективність ігрових дій [4].

Детальний аналіз рухової активності футболістів різних ігрових позицій виявляє суттєві відмінності в структурі навантажень, що має важливе значення для розуміння позиційно-специфічних ризиків травмування та індивідуалізації профілактичних програм. Гравці середньої лінії, зокрема центральні півзахисники, демонструють найвищі показники загальної пройденої дистанції за матч, що може сягати 12–14 кілометрів, оскільки їхня роль передбачає постійну участь як в атакувальних, так і в оборонних діях з необхідністю покривати значні простори поля. Водночас крайні захисники та крайні півзахисники виконують більшу кількість високошвидкісних ривків і спринтів максимальної інтенсивності вздовж бокової лінії, що створює специфічні навантаження на м'язи нижніх кінцівок,

особливо на м'язи задньої поверхні стегна [4]. Нападники характеризуються найвищими піковими швидкостями та найбільшою кількістю вибухових прискорень, хоча загальна пройдена дистанція у них може бути меншою порівняно з півзахисниками. Центральні захисники виконують найбільшу кількість стрибків та єдиноборств у повітрі, що створює специфічні ризики контактних травм та ушкоджень, пов'язаних із приземленнями.

Структура рухової активності футболіста під час матчу має виражено переривчастий, інтермітуючий характер і включає надзвичайно численні та швидкі зміни режимів роботи – від повного спокою та повільної ходьби до спринтів максимальної інтенсивності протягом кількох секунд, що ставить особливі й унікальні вимоги до систем енергозабезпечення м'язової діяльності, буферної ємності організму та адаптаційних можливостей серцево-судинної та нейром'язової систем. Детальний хронометраж ігрової активності показує, що типовий професійний матч містить від 1000 до 1400 окремих дискретних рухових дій різного характеру та інтенсивності, серед яких можна виділити кілька функціонально значущих категорій [11]. Ходьба та повільний біг із швидкістю до 7–8 км/год становлять базові форми переміщення і займають найбільшу частку ігрового часу – близько 60–70 відсотків, забезпечуючи відновлення між епізодами високоінтенсивної активності. Біг середньої інтенсивності зі швидкістю 8–14 км/год використовується для позиціонування та переміщення по полю і займає приблизно 20–25 відсотків часу. Високошвидкісний біг зі швидкістю понад 19–21 км/год та спринти максимальної потужності зі швидкістю понад 25 км/год становлять відносно невелику частку загального часу – 5–10 відсотків, проте саме ці дії є вирішальними для результативності ігрових епізодів і водночас становлять найбільший ризик травматичних ушкоджень.

Окрему категорію функціонально важливих дій становлять різноманітні спеціальні технічні елементи футболу, які створюють специфічні біомеханічні

навантаження на опорно-руховий апарат і мають власний травмогенний потенціал. До таких дій належать стрибки різної висоти та спрямованості, включаючи стрибки для гри головою, які можуть досягати висоти 40–60 см і супроводжуються значними ударними навантаженнями при приземленні; удари по м'ячу різними частинами стопи з різною силою та траєкторією, що створюють специфічні навантаження на кульшовий, колінний та гомілковостопний суглоби, а також на м'язи стегна; єдиноборства за м'яч на землі та в повітрі, підкати та відбори, які є потенційно травмонебезпечними контактними ситуаціями; різкі зупинки, розвороти та зміни напрямку руху, що створюють значні ротаційні та вальгусні навантаження на суглоби нижніх кінцівок [11]. Саме високоінтенсивні та спеціальні дії, попри відносно невелику частку в загальному обсязі рухової активності за часом, визначають результативність ігрових епізодів, створюють конкурентну перевагу і водночас становлять найбільший ризик травматичних ушкоджень різного характеру та локалізації.

Біомеханічний аналіз основних рухових дій футболіста дозволяє виділити кілька принципово різних категорій навантажень, що мають різний травмогенний потенціал і визначають специфічні механізми ушкоджень різних анатомічних структур. Спринтовий біг, який виконується з максимальною або субмаксимальною інтенсивністю і є одним із ключових елементів футбольної гри, що визначає здатність гравця виграти позиційну боротьбу, виконати прорив або повернутися в оборону, супроводжується надзвичайно значними механічними навантаженнями на м'язи задньої поверхні стегна, особливо під час критичної фази пізнього виносу ноги вперед, коли двоголовий м'яз стегна та інші хамстрінги працюють у режимі ексцентричного скорочення при значному подовженні м'язових волокон [19]. Саме цей специфічний біомеханічний патерн пояснює надзвичайно високу частоту ушкоджень хамстрінгів серед футболістів порівняно з іншими м'язовими групами та порівняно з іншими видами спорту з меншою часткою спринтерської активності.

Детальний аналіз кінематики та кінетики спринтерського бігу з використанням сучасних методів біомеханічного дослідження, включаючи тривимірний аналіз руху, електроміографію та комп'ютерне моделювання, дозволив ідентифікувати критичний момент циклу бігу, коли ризик ушкодження хамстрінгів є найвищим. Цей момент припадає на термінальну фазу замаху ноги вперед, безпосередньо перед контактом стопи з опорною поверхнею, коли стегно знаходиться в положенні значного згинання, а коліно активно розгинається під дією потужного концентричного скорочення квадрицепса [19]. У цій фазі м'язи задньої поверхні стегна зазнають максимального подовження і одночасно генерують значне ексцентричне зусилля для гальмування руху гомілки та підготовки кінцівки до контакту з опорою. Поєднання значного подовження м'язових волокон із одночасним генеруванням великої сили створює умови, при яких механічне навантаження на окремі волокна може перевищувати їхню міцність, призводячи до мікро- або макроушкоджень. Дослідження з використанням поверхневої електроміографії високої щільності підтвердили, що пікова електрична активність двоголового м'яза стегна під час спринту дійсно припадає саме на термінальну фазу замаху, що корелює з максимальним механічним навантаженням на цей м'яз.

Різкі зміни напрямку руху та бокові переміщення, які є невід'ємною і надзвичайно важливою складовою футбольної гри та використовуються гравцями для обігрування суперників, зміни позиції, реагування на розвиток ігрових ситуацій та виконання тактичних завдань, створюють принципово інші, але не менш значні специфічні навантаження на колінний та гомілковостопний суглоби, а також на привідні м'язи стегна. Механізм так званого cutting-маневру, або різання, передбачає різке гальмування з одночасним поворотом тулуба та зміною вектора руху на кут від 45 до 180 градусів, що супроводжується значними вальгусними, варусними та ротаційними навантаженнями на колінний суглоб опорної ноги [26]. При недостатньому нейром'язовому контролі, втомі м'язів-стабілізаторів,

несприятливому положенні тіла або зовнішньому впливі з боку суперника ці навантаження можуть перевищувати межу міцності зв'язкового апарату, що призводить до ушкоджень передньої хрестоподібної зв'язки, медіального колатерального зв'язкового комплексу та інших структур колінного суглоба.

Особливо важливим є той факт, що переважна більшість травм передньої хрестоподібної зв'язки у футболі – за різними даними від 70 до 80 відсотків – мають неконтактний характер і виникають без безпосереднього зіткнення з суперником, що підкреслює вирішальну роль внутрішніх біомеханічних факторів та нейром'язового контролю в їх генезі та обґрунтовує потенціал профілактичних програм, спрямованих на корекцію цих факторів [26]. Типовий неконтактний механізм травми передньої хрестоподібної зв'язки включає приземлення на випрямлену або майже випрямлену ногу в поєднанні з вальгусним відхиленням коліна та внутрішньою ротацією гомілки, часто під час спроби різкої зміни напрямку руху або раптової зупинки. Біомеханічні дослідження показали, що саме комбінація переднього зміщення великогомілкової кістки, вальгусного моменту та внутрішньої ротації створює максимальне навантаження на передню хрестоподібну зв'язку та може призводити до її розриву при перевищенні критичних значень.

Удари по м'ячу, які є фундаментальним базовим технічним елементом футболу та виконуються гравцями сотні разів протягом кожного тренування та десятки разів під час матчу, також створюють специфічні та часто недооцінені навантаження на опорно-руховий апарат, характер яких залежить від типу удару, техніки його виконання, швидкості та траєкторії м'яча, а також від індивідуальних біомеханічних особливостей гравця. Під час удару внутрішньою частиною стопи, який є найпоширенішим типом передачі та удару по воротах із близької відстані, привідні м'язи стегна бьучої ноги зазнають значного концентричного скорочення для приведення та внутрішньої ротації стегна, тоді як під час замаху ці ж м'язи працюють ексцентрично, контролюючи відведення стегна [32]. Удар підйомом, що

використовується для потужних ударів із середньої та далекої відстані, супроводжується ще більш вираженим розтягуванням привідних м'язів під час замаху великої амплітуди, коли стегно максимально відводиться та ротується назовні. Саме ці біомеханічні особливості пояснюють підвищений ризик ушкоджень аддукторів та пахової ділянки у футболістів порівняно зі спортсменами інших видів спорту.

Крім гострих травм, повторювані мікротравми м'язово-сухожилкового переходу привідних м'язів, що виникають унаслідок кумулятивного накопичення субпорогових ушкоджень при багаторазовому виконанні ударів без достатнього відновлення, можуть призводити до формування хронічного больового синдрому в паховій ділянці, який є однією з найбільш поширених і клінічно складних проблем серед професійних футболістів і часто потребує тривалого консервативного лікування або навіть хірургічного втручання [32]. Хронічний паховий біль у футболістів може бути зумовлений різними патологічними станами, включаючи хронічну тендинопатію аддукторів, пубалгію, остит лобкового симфізу та інші стани, диференційна діагностика яких є складним клінічним завданням.

Контактні ситуації, включаючи єдиноборства за м'яч на землі та в повітрі, підкати, відбори та випадкові зіткнення з суперниками, становлять окрему важливу категорію травмогенних факторів, які, на відміну від неконтактних механізмів, значно важче піддаються профілактичному впливу засобами фізичної терапії та тренування, оскільки значною мірою залежать від зовнішніх непередбачуваних факторів та дій інших гравців. Проте слід наголосити, що навіть контактні травми частково залежать від внутрішніх факторів та функціонального стану спортсмена, оскільки краща м'язова сила, яка забезпечує стабілізацію суглобів, вища швидкість нейром'язової реакції, краща координація та рухові навички дозволяють гравцеві ефективніше захищати себе в єдиноборствах, швидше реагувати на потенційно небезпечні ситуації та приймати більш безпечні положення тіла під час контакту

[7]. Крім того, загальний рівень фізичної підготовленості та функціональні резерви організму впливають на здатність тканин протистояти зовнішнім механічним впливам без ушкодження.

Окремої детальної уваги заслуговує роль втоми як системного модулюючого фактора, що суттєво впливає на ризик травм протягом матчу, тренувального мікроциклу та всього змагального сезону. Численні дослідження переконливо показують, що частота травм статистично значуще зростає в останні 15–30 хвилин кожного тайму порівняно з початковими фазами гри, що пов'язується з накопиченням периферичної м'язової та центральної нервової втоми, зниженням точності та ефективності нейром'язового контролю, сповільненням швидкості рефлекторних захисних реакцій та погіршенням когнітивних функцій, включаючи увагу, концентрацію та швидкість прийняття рішень [16]. Цей феномен має важливе практичне значення для планування тренувального процесу, стратегії замін під час матчу та розробки профілактичних заходів, спрямованих на підвищення стійкості до втоми.

Метаболічні зміни, що виникають в організмі футболіста внаслідок тривалої високоінтенсивної роботи під час матчу, включають прогресуюче виснаження глікогенових запасів у працюючих м'язах, що призводить до зниження потужності м'язових скорочень та здатності до швидкого генерування сили; накопичення метаболітів, зокрема лактату, іонів водню та неорганічного фосфату, що порушують процеси м'язового скорочення та сприяють розвитку втоми; порушення електролітного балансу з втратою натрію, калію та магнію з потом, що може впливати на нервово-м'язову провідність та скоротливу функцію м'язів; дегідратацію різного ступеня вираженості залежно від температури та вологості повітря, що погіршує терморегуляцію та серцево-судинну функцію [16]. Усі ці метаболічні зміни в сукупності негативно впливають на скоротливі властивості

м'язів, знижують їхню здатність до швидкого генерування великої сили та погіршують точність рухового контролю.

Паралельно з периферичними метаболічними змінами відбуваються зміни на рівні центральної нервової системи, що проявляються погіршенням когнітивних функцій, уповільненням швидкості обробки інформації та прийняття рухових рішень, зниженням уважності та здатності до концентрації, а також погіршенням точності виконання складнокоординаційних рухів та технічних елементів. Центральна втома знижує здатність мозку оптимально координувати роботу м'язів-синергістів та антагоністів, що може призводити до формування неоптимальних рухових патернів із підвищеним травматичним ризиком [16]. Крім того, втома негативно впливає на здатність спортсмена адекватно оцінювати ризики та приймати безпечні рішення в потенційно небезпечних ігрових ситуаціях, що може призводити до більш ризикованої поведінки та підвищення ймовірності травм.

Механізми травмування. У професійному футболі можна класифікувати за кількома критеріями, серед яких найбільш практично значущим з точки зору профілактики є поділ на контактні та неконтактні травми. Неконтактні ушкодження, що становлять за різними оцінками від 60 до 90 відсотків усіх м'язових травм та значну частку суглобових травм у професійному футболі, виникають внаслідок внутрішніх причин без безпосереднього зовнішнього механічного впливу з боку суперників, партнерів по команді чи інших об'єктів і теоретично є найбільш придатними для профілактики засобами фізичної терапії, оскільки їхнє виникнення значною мірою залежить від модифікованих факторів ризику [23]. Типові неконтактні механізми включають надмірне розтягування м'язових волокон під час ексцентричної роботи при спринті або різких рухах, патологічні рухові патерни при змінах напрямку руху, приземленнях та різких зупинках, а також кумулятивне перевантаження тканин унаслідок недостатнього відновлення між тренувальними та змагальними навантаженнями.

Глибоке розуміння специфічних біомеханічних механізмів травмування кожної анатомічної структури є абсолютно необхідною передумовою для розробки цілеспрямованих та ефективних профілактичних втручань. Так, детальне знання про те, що ушкодження хамстрінгів найчастіше виникають під час ексцентричної фази спринту при значному подовженні м'язових волокон, науково обґрунтовує та пояснює доцільність включення специфічних ексцентричних вправ, таких як нордичний згин стегна, у профілактичні програми з метою адаптації м'язових волокон до подібних навантажень через збільшення їх довжини та підвищення ексцентричної сили [29]. Аналогічно, детальна інформація про вальгусний та ротаційний механізм неконтактних травм передньої хрестоподібної зв'язки визначає необхідність цілеспрямованого тренування нейром'язового контролю положення колінного суглоба під час приземлень, різких зупинок та змін напрямку руху з акцентом на уникнення небезпечного вальгусного колапсу.

Роль попередніх ушкоджень, серед усіх досліджених факторів ризику, численні проспективні дослідження однозначно та переконливо вказують на те, що наявність попередньої травми є найбільш потужним та стабільним предиктором майбутніх ушкоджень тієї ж локалізації, при цьому ризик рецидиву за різними оцінками перевищує ризик первинної травми у 2–6 разів і більше залежно від типу ушкодження, локалізації, тяжкості первинної травми та якості реабілітації після неї [19]. Цей феномен підвищеного ризику після попередньої травми пояснюється комплексом структурних, функціональних та психологічних змін, що можуть зберігатися тривалий час після клінічного одужання і формують субстрат для повторного травмування. Структурні зміни включають формування рубцевої тканини в місці ушкодження з відмінними від інтактної тканини механічними властивостями, неповне відновлення архітектури м'язових волокон або зв'язкових структур, резидуальну слабкість та зниження еластичності. Функціональні зміни охоплюють порушення пропріоцептивної функції внаслідок ушкодження

механорецепторів, зміни в патернах м'язової активації та міжм'язової координації, формування компенсаторних рухових стратегій, що можуть підвищувати навантаження на інші структури. Психологічні фактори включають страх повторної травми, зниження впевненості в ушкодженій кінцівці, надмірну обережність або, навпаки, недооцінку ризиків.

Для ушкоджень м'язів задньої поверхні стегна роль попередніх травм є особливо вираженою та добре задокументованою – за даними систематичних оглядів та метааналізів, футболісти з анамнезом hamstring injury мають у 2,7-4,8 раза вищий ризик повторного ушкодження тієї ж локалізації протягом наступного сезону порівняно з гравцями без такої історії, і цей підвищений ризик може зберігатися протягом кількох років після первинної травми [29]. Структурні зміни в рубцевій тканині, що формується на місці м'язового ушкодження, характеризуються зниженою еластичністю, підвищеною жорсткістю та зміненими механічними властивостями порівняно з інтактним м'язом, що створює передумови для концентрації механічного стресу та повторного травмування при високоінтенсивних навантаженнях. Дослідження з використанням МРТ показали, що навіть через 6–12 місяців після травми в зоні попереднього ушкодження можуть зберігатися структурні зміни у вигляді фіброзної тканини та порушення нормальної архітектури м'яза. Крім того, порушення нейром'язової координації, зміни в патернах активації м'язів-синергістів та антагоністів, асиметрія сили між кінцівками та інші функціональні дефіцити можуть зберігатися місяцями після клінічного одужання і потребують цілеспрямованого корегуючого втручання в рамках комплексної реабілітації.

Таким чином, детальний біомеханічний аналіз специфіки ігрових навантажень і механізмів травмування формує наукову основу та раціональне обґрунтування для вибору конкретних засобів та методів профілактичної фізичної терапії у професійному футболі.

1.4. Роль фізичної терапії у профілактиці травм професійних футболістів

Сучасна наукова парадигма фізичної терапії профілактики спортивних травм ґрунтується на системному, послідовному та циклічному підході, який передбачає поетапну реалізацію кількох логічно взаємопов'язаних етапів – від детального епідеміологічного аналізу проблеми та визначення її масштабу через поглиблене дослідження механізмів і факторів ризику травм до розробки, практичного впровадження та об'єктивної оцінки ефективності профілактичних втручань із подальшою корекцією та вдосконаленням на основі отриманих результатів.

Фізична терапія займає абсолютно центральне та незамінне місце в системі профілактики травм у професійному футболі, оскільки переважна більшість модифікованих факторів ризику – силові дефіцити та дисбаланси, порушення нейром'язового контролю та балансу, обмеження гнучкості та амплітуди рухів, дефекти біомеханіки рухів – піддаються ефективній корекції саме засобами фізичної терапії, спеціальних тренувальних програм та мануальних технік, що становлять арсенал сучасної фізичної терапії [36]. На відміну від фармакологічних або хірургічних методів профілактики, які мають обмежене застосування і можуть супроводжуватися побічними ефектами, фізіотерапевтичні втручання є неінвазивними, безпечними при правильному застосуванні, не мають системних побічних ефектів і можуть бути органічно та ефективно інтегровані в повсякденний тренувальний процес професійної футбольної команди без суттєвих організаційних труднощів та фінансових витрат. Крім того, профілактичні програми фізичної терапії, як правило, мають позитивний вплив не лише на зниження ризику травм, а й на різноманітні функціональні показники спортсменів – силу, потужність, швидкість, баланс, координацію – що робить їх привабливими з точки зору оптимізації спортивної підготовки та підвищення результативності поряд із профілактичним ефектом.

Класифікація засобів профілактичної фізичної терапії у футболі традиційно включає кілька основних функціональних категорій, кожна з яких має специфічні механізми профілактичного впливу та найбільш ефективна для запобігання певним типам травм. Силове навантаження з акцентом на ексцентричну роботу, представлене насамперед нордичним згином стегна для хамстрінгів та Копенгагенською програмою для аддукторів, спрямоване переважно на профілактику м'язових травм шляхом адаптації м'язово-сухожилкового комплексу до специфічних механічних навантажень через збільшення довжини волокон, підвищення ексцентричної сили та оптимізацію архітектури м'яза [29]. Пропріоцептивне та балансове тренування на нестійких поверхнях спрямоване на покращення сенсомоторного контролю суглобів, особливо гомілковостопного, через тренування швидкості та точності рефлексорних стабілізаційних реакцій і є найбільш ефективним для профілактики вивихів та розтягнень зв'язкового апарату [11]. Комплексні нейром'язові програми та стандартизовані розминкові комплекси, поєднують елементи силового, пропріоцептивного та координаційного тренування в єдину структуровану систему і забезпечують комплексний профілактичний ефект щодо різних типів травм [36]. Засоби моніторингу навантаження та оптимізації відновлення є важливою складовою профілактичної системи, що дозволяє уникнути травм, пов'язаних із перевантаженням та недовідновленням.

Таблиця 1.3.

Засоби профілактичної фізичної терапії у футболі та їх спрямованість

Категорія засобів	Основні методи	Цільові травми	Механізми дії
Ексцентричне силове тренування	Нордичний згин стегна; ексцентрична румунська тяга	Травми хамстрінгів	Збільшення довжини м'язових волокон; підвищення ексцентричної сили
Специфічне зміцнення аддукторів	Копенгагенська програма; ізометричні та динамічні вправи	Травми аддукторів, пахові проблеми	Підвищення сили аддукторів; корекція м'язового дисбалансу
Пропріоцептивне тренування	Вправи на нестійких поверхнях; балансування на одній нозі	Травми гомілковостопного суглоба	Покращення сенсомоторного контролю; підвищення швидкості рефлекторних реакцій
Нейром'язове тренування колінного суглоба	Вправи на контроль вальгусного положення; тренування техніки приземлення	Травми колінного суглоба, розриви ACL	Оптимізація біомеханіки рухів; покращення нейром'язового контролю
Моніторинг та управління навантаженнями	GPS-моніторинг; суб'єктивна оцінка навантаження (RPE); співвідношення гострого та хронічного навантаження (ACWR)	Травми перевантаження; м'язові ушкодження	Оптимізація динаміки навантажень; запобігання перетренуванню

Ексцентричне силове тренування, зокрема нордичний згин стегна, заслуговує особливої уваги як найбільш науково обґрунтований та ефективний засіб профілактики найпоширенішого типу м'язових травм у футболі – ушкоджень

хамстрінгів. Механізм профілактичного ефекту ексцентричного тренування включає кілька взаємопов'язаних адаптацій: збільшення довжини м'язових фасцикулів через додавання нових саркомерів, що зміщує пік генерації сили в бік більших довжин м'яза; підвищення ексцентричної сили, тобто здатності м'яза генерувати зусилля при подовженні; оптимізація архітектури м'язово-сухожилкового комплексу та покращення його механічних властивостей [29]. Ці адаптації безпосередньо адресують біомеханічний механізм травм хамстрінгів під час спринту і забезпечують статистично значуще зниження ризику як первинних травм (на 50–60%), так і особливо рецидивних травм (до 85%) за даними метааналізів.

Пропріоцептивне тренування на нестійких поверхнях та з використанням спеціальних балансових пристроїв спрямоване на покращення сенсомоторного контролю гомілковостопного та колінного суглобів і є найбільш ефективним для профілактики вивихів, розтягнень зв'язкового апарату та інших травм, механізм яких включає раптову втрату стабільності суглоба. Теоретичною основою цього підходу є розуміння ролі пропріоцептивної системи в забезпеченні швидких рефлекторних стабілізаційних реакцій: чим швидше та точніше м'язи-стабілізатори реагують на раптові збурення положення суглоба, тим менша ймовірність того, що навантаження досягне критичних значень і спричинить ушкодження зв'язок [11]. Пропріоцептивне тренування особливо ефективне для вторинної профілактики – запобігання повторним травмам у спортсменів з історією попередніх ушкоджень гомілковостопного суглоба, у яких пропріоцептивна функція часто залишається порушеною тривалий час після клінічного одужання. Дослідження демонструють, що систематичне виконання балансових вправ на нестійких поверхнях протягом 6–12 тижнів призводить до статистично значущого покращення показників постурального контролю, зменшення часу реакції м'язів-стабілізаторів на раптові

збурення та зниження частоти рецидивних вивихів гомілковостопного суглоба на 30–50 відсотків.

Надзвичайно важливим аспектом сучасної профілактичної парадигми фізичної терапії є перехід до індивідуалізації профілактичних втручань, на основі систематичного скринінгу та стратифікації індивідуального ризику кожного спортсмена. Замість того, щоб застосовувати однакові профілактичні заходи до всіх гравців команди незалежно від їхніх індивідуальних особливостей, сучасний підхід передбачає попередню оцінку факторів ризику кожного спортсмена та адаптацію профілактичних програм до виявлених індивідуальних потреб, дефіцитів та вразливостей [38]. Для реалізації цього індивідуалізованого підходу використовуються різноманітні методи функціональної оцінки, що дозволяють об'єктивно ідентифікувати модифіковані фактори ризику: ізокінетичне тестування для виявлення силових дефіцитів та дисбалансів; стабілометрія та функціональні тести балансу для оцінки постурального контролю; функціональні рухові скринінги для виявлення біомеханічних дефектів; ретельний облік історії попередніх травм як найпотужнішого предиктора майбутніх ушкоджень.

На основі результатів цієї комплексної оцінки для кожного гравця формується індивідуалізований профілактичний профіль фізіотерапевтичних втручань із визначенням пріоритетних напрямків.

Концепція «кореційних вправ» (corrective exercises) набуває все більшого значення в сучасній практиці профілактики травм у професійному футболі як інструмент індивідуалізованого підходу до корекції виявлених функціональних дефіцитів. На відміну від загальних профілактичних програм, які виконуються всією командою, кореційні вправи призначаються індивідуально конкретним гравцям на основі результатів функціональної оцінки і спрямовані на усунення специфічних виявлених проблем – асиметрії сили між кінцівками, дефіцитів балансу, обмежень гнучкості, порушень біомеханіки рухів [38]. Такий

персоналізований підхід дозволяє оптимально використовувати обмежений час, доступний для профілактичної роботи, концентруючи зусилля на найбільш актуальних для кожного гравця напрямках і забезпечуючи максимальну ефективність втручання.

Роль фізичної терапії в системі профілактики травм у професійному футболі виходить далеко за межі безпосереднього проведення профілактичних вправ і охоплює широкий спектр функцій, що забезпечують комплексність та ефективність профілактичної роботи. До ключових функцій фізичного терапевта належать: проведення комплексної функціональної оцінки гравців із використанням об'єктивних методів тестування та інтерпретація результатів для виявлення індивідуальних факторів ризику; розробка індивідуалізованих профілактичних програм на основі результатів оцінки з урахуванням специфіки ігрової позиції, історії травм та поточного рівня підготовленості; навчання гравців правильній техніці виконання терапевтичних вправ та контроль якості їх виконання; моніторинг функціонального стану гравців протягом сезону та своєчасне виявлення ознак підвищеного ризику; співпраця з тренерським штабом щодо інтеграції профілактичних заходів у загальну структуру тренувального процесу; прийняття рішень щодо готовності до тренувань та змагань після травм або при наявності скарг [7].

Ефективна профілактика травм у сучасному професійному футболі неможлива без тісної міждисциплінарної співпраці між фізичними терапевтами, спортивними лікарями, тренерами з фізичної підготовки, головним тренером та його асистентами, а також психологами та дієтологами команди. Кожен із цих фахівців привносить унікальну експертизу та перспективу, і лише інтеграція їхніх зусиль дозволяє створити по-справжньому комплексну та ефективну систему профілактики [28]. Регулярні міждисциплінарні наради для обговорення стану гравців, планування навантажень та координації профілактичних заходів є

необхідним елементом організації роботи в професійних клубах найвищого рівня. Фізичний терапевт у цій системі виступає ключовою з'єднувальною ланкою між медичним персоналом, який фокусується на здоров'ї та відновленні, та тренерським штабом, який відповідає за спортивну підготовку та результати, забезпечуючи баланс між цими іноді конкуруючими пріоритетами.

Таким чином, сучасні концепції профілактики травм засобами фізичної терапії у професійному футболі передбачають системний, науково обґрунтований, багаторівневий та динамічний підхід, у якому фізична терапія відіграє центральну та незамінну роль як безпечний, ефективний, доступний і практично застосовний інструмент зниження травматичного ризику. Ефективність профілактичних програм фізичної терапії – ексцентричного силового тренування, пропріоцептивних вправ, багатокомпонентних нейром'язових програм – підтверджена потужною доказовою базою високоякісних рандомізованих контрольованих досліджень та метааналізів. Водночас успіх профілактики залежить не лише від наукової обґрунтованості обраних методів, а й від їх правильного впровадження, систематичного виконання та інтеграції в загальну систему підготовки команди, що потребує компетентного фахівця з фізичної терапії та ефективної міждисциплінарної співпраці.

1.5. Методи фізичної терапії та їх застосування

Для професійних футболістів фізична терапія є невід'ємною частиною стратегії запобігання травмам. Вона виконує подвійну функцію: знижує ризик отримання ушкоджень та одночасно підвищує загальну функціональну спроможність організму спортсмена. Основні завдання фізичної терапії полягають у вдосконаленні рухових навичок, зміцненні нейром'язового контролю, нарощуванні сили та витривалості м'язів, а також у попередженні надмірних навантажень на опорно-руховий апарат.

Арсенал методів фізичної терапії у футболі охоплює широкий спектр технік: від лікувальної гімнастики (кінезіотерапія) та ручного впливу (мануальні техніки, міофасціальний реліз) до тренувань, спрямованих на розвиток балансу та координації, функціональних вправ, дихальних методик та відновлювальних процедур. Вибір конкретного комплексу залежить від індивідуальних потреб спортсмена, його ігрової ролі, фази тренувального процесу та наявності факторів, що підвищують ризик травматизму.

Кінезіотерапія виступає як один із наріжних каменів, фокусуючись на розвитку сили, витривалості та стабільності. Особлива увага приділяється зміцненню м'язів нижніх кінцівок, кора та стабілізаторів тазу. Ексцентричні вправи, зокрема для м'язів задньої поверхні стегна, продемонстрували свою високу ефективність у профілактиці ушкоджень хамстрінгів, підвищуючи стійкість м'язових волокон до навантажень та знижуючи ймовірність їх розриву.

Нейром'язове тренування, що включає вправи на баланс, координацію та контроль положення тіла, є критично важливим. Використання нестабільних поверхонь, балансувальних платформ та функціональних рухів сприяє покращенню взаємодії між нервовою та м'язовою системами, що є ключовим для запобігання неконтактним травмам, зокрема ушкодженням колінного суглоба.

Міофасціальні техніки відіграють значну роль у зниженні м'язового напруження, покращенні кровообігу та профілактиці перевантаження тканин. Самомасаж за допомогою роликів (foam rolling), робота з тригерними точками та фасціальний реліз допомагають відновити еластичність тканин та мінімізувати ризик розвитку мікротравм.

Висновки до розділу 1

Проведений поглиблений теоретичний аналіз дозволив систематизувати та узагальнити сучасні наукові уявлення щодо специфіки травматизму у

професійному футболі, його епідеміології, етіології та патогенезу, а також обґрунтувати місце і роль фізичної терапії в системі профілактичних заходів.

Встановлено, що специфічний характер ігрової діяльності у футболі, який включає високоінтенсивні спринти з ексцентричним навантаженням на хамстрінги, різкі зміни напрямку руху з вальгусними та ротаційними навантаженнями на колінний суглоб, удари по м'ячу з навантаженням на аддуктори та контактні єдиноборства, зумовлює специфічний профіль травм із виразним переважанням ушкоджень нижніх кінцівок, які становлять 80–90 відсотків усіх травм, зокрема м'язів задньої поверхні стегна, гомілковостопного та колінного суглобів, а також привідних м'язів та пахової ділянки.

Епідеміологічні дані великих проспективних когортних досліджень свідчать про високий рівень травматизму в професійному футболі з частотою від 6 до 9 випадків на 1000 годин матчевої експозиції та від 3 до 5 випадків на 1000 годин тренувальної роботи, при цьому значна частка ушкоджень – від 60 до 90 відсотків м'язових травм – має неконтактний характер і виникає внаслідок внутрішніх біомеханічних факторів без безпосереднього зовнішнього впливу, що вказує на потенційну можливість їх профілактики. Травми хамстрінгів є найпоширенішим типом м'язових ушкоджень із часткою 12–16 відсотків від усіх травм і характеризуються високою частотою рецидивів до 33 відсотків, що підкреслює важливість як первинної, так і вторинної профілактики.

Комплексний аналіз факторів ризику демонструє їх багатфакторну та динамічну природу із взаємодією внутрішніх характеристик спортсмена та зовнішніх умов діяльності. Серед внутрішніх факторів найбільш значущим є анамнез попередніх травм, який підвищує ризик рецидиву в 2–6 разів. До ключових модифікованих факторів ризику належать силові дисбаланси між м'язами-агоністами та антагоністами, дефіцити нейром'язового контролю та постурального

балансу, а також нераціональна динаміка тренувальних навантажень – на всі ці фактори можна ефективно впливати засобами фізичної терапії.

Сучасні концепції профілактики спортивних травм ґрунтуються на системному підході з послідовною реалізацією етапів епідеміологічного аналізу, виявлення механізмів та факторів ризику, розробки й впровадження превентивних заходів та оцінки їх ефективності. Фізична терапія займає центральне місце в цій системі, оскільки основні модифіковані фактори ризику піддаються корекції засобами фізичної терапії. Ексцентричне силове тренування, пропріоцептивні вправи та багатокomпонентні нейром'язові програми, мають переконливу доказову базу ефективності із зниженням ризику травм на 30–70 відсотків залежно від типу травми та рівня дотримання протоколу. Індивідуалізація профілактичних втручань на основі функціональної оцінки та стратифікації ризику є важливим напрямком підвищення ефективності профілактики, що потребує компетентного фахівця з фізичної терапії та міждисциплінарної співпраці.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Дизайн дослідження та характеристика вибірки

Оцінка функціонального стану учасників дослідження здійснювалась із урахуванням положень Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ). Згідно з біопсихосоціальною моделлю МКФ, аналіз проводився на рівні структур і функцій організму, а також активності та участі.

До компоненту «структури та функції» (b, s) віднесено показники амплітуди рухів у суглобах нижніх кінцівок (гоніометрія), силові характеристики м'язів (ізокінетичне тестування, ММТ), а також показники м'язового балансу (H:Q ratio). Компонент «активність» (d) оцінювали за допомогою функціональних тестів (FMS, Y-Balance Test), що відображають здатність виконувати складні рухові дії, характерні для футболу.

Таким чином, використання підходу МКФ дозволило забезпечити комплексну оцінку функціонального стану спортсменів та обґрунтувати вибір діагностичних інструментів у дослідженні.

Зокрема, до категорій МКФ було віднесено:

- s750 – структура нижньої кінцівки;
- b710 – рухливість суглобів;
- b730 – м'язова сила;
- b760 – контроль довільних рухів;
- d450 – ходьба та переміщення;
- d455 – пересування (біг, зміна напрямку руху).

Дослідження було проведено на базі реабілітаційного відділення Харківської міської студентської лікарні упродовж жовтня-грудня 2025 року. За дизайном дослідження є проспективним контрольованим із паралельними групами, що передбачає порівняння кінезіологічних показників до та після проведення програми фізичної терапії.

До участі в дослідженні запрошено 45 професійних футболістів чоловічої статі віком від 19 до 32 років, які є гравцями клубів Першої та Другої ліг чемпіонату України та були направлені до реабілітаційного відділення для проходження планового профілактичного огляду та курсу превентивних заходів у міжсезонний період. Усі учасники надали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні (додаток 3), протокол якого було схвалено етичною комісією ХНМУ.

Критерії включення до дослідження: вік від 18 до 35 років; стаж занять професійним футболем не менше 3 років; відсутність гострих травм опорно-рухового апарату на момент обстеження; відсутність хірургічних втручань на нижніх кінцівках упродовж останніх 6 місяців; відсутність хронічних захворювань, що обмежують фізичну активність.

Критерії виключення: наявність гострого больового синдрому; перебування на етапі активної реабілітації після травми; системні захворювання сполучної тканини; відмова від участі на будь-якому етапі дослідження.

З метою порівняльного аналізу ефективності різних підходів фізичної терапії учасників було рандомізовано розподілено на дві групи:

Основну групу (ОГ) склали - 30 футболістів, які проходили розроблену програму фізичної терапії профілактичного спрямування в умовах реабілітаційного відділення.

Контрольну групу (КГ) склали - 15 футболістів, які проходили стандартну програму реабілітації, яка включала загальноприйняту розминку, біг підтюпцем,

загальнорозвиваючі вправи, динамічне та статичне розтягування, без додаткових профілактичних втручань.

Загальна характеристика учасників дослідження представлена в таблиці 2.1. Групи не відрізнялися за основними антропометричними та спортивно-біографічними показниками ($p > 0,05$ за всіма параметрами), що підтверджує коректність порівняння.

Таблиця 2.1 Загальна характеристика учасників дослідження (М +/- SD)

Показник	ОГ (n = 30)	КГ (n = 15)	p
Вік, роки	24,8 +/- 3,6	25,2 +/- 3,9	> 0,05
Маса тіла, кг	76,4 +/- 6,8	77,1 +/- 7,2	> 0,05
Зріст, см	180,3 +/- 5,4	179,8 +/- 5,9	> 0,05
Стаж, роки	8,2 +/- 3,1	8,5 +/- 3,4	> 0,05

Як видно з таблиці 2.1, групи були статистично однорідними за всіма базовими показниками, що забезпечує коректність подальшого порівняння результатів.

Середній вік учасників основної групи становив $24,8 \pm 3,6$ року, контрольної, $25,2 \pm 3,9$ року. Маса тіла в основній групі складала $76,4 \pm 6,8$ кг, у контрольній, $77,1 \pm 7,2$ кг. Зріст учасників основної групи, $180,3 \pm 5,4$ см, контрольної, $179,8 \pm 5,9$ см. Стаж занять професійним футболем в основній групі, $8,2 \pm 3,1$ року, в контрольній, $8,5 \pm 3,4$ року. За ігровою позицією розподіл був збалансованим: в

основній групі 4 воротарі, 8 захисників, 10 півзахисників та 8 нападників; у контрольній, 2 воротарі, 4 захисники, 5 півзахисників та 4 нападники.

Обстеження учасників обох груп проводили двічі: до початку програми (вхідне тестування) та після її завершення (підсумкове тестування). Обстеження проводили в першій половині дня. Порядок виконання тестів був стандартизований: спочатку гоніометрія, далі FMS, потім Y-Balance Test, ізокінетичне тестування.

Вибір тривалості програми у три місяці базувався на декількох обґрунтуваннях. По-перше, літературні дані свідчать про те, що нервово-м'язова адаптація (покращення міжм'язової координації, підвищення швидкості активації моторних одиниць) починає проявлятися вже через 4 та 5 тижні регулярних тренувань, тоді як структурна гіпертрофія потребує 7 та 9 тижнів. По-друге, організаційні умови реабілітаційного відділення та графік змагальної діяльності клубів дозволяли забезпечити безперервне перебування гравців у відділенні протягом трьох місяців.

Методологічно важливим є питання формування контрольної групи. Зважаючи на етичні обмеження (неприпустимість повного позбавлення гравців контрольної групи профілактичних заходів), пацієнти контрольної групи виконували стандартну діяльність, що включала звичайну розминку перед навантаженням (біг підтюпцем, загальнорозвиваючі вправи, статичне розтягування тривалістю).

Реабілітаційне відділення Харківської міської студентської лікарні, де проводилось дослідження, оснащене необхідним обладнанням для проведення як діагностичних, так і лікувально-профілактичних заходів. Зал реабілітації обладнаний спеціалізованими гімнастичними килимками, набором балансувального обладнання (4 платформи BOSU, 6 балансувальних подушок різної жорсткості, 2 балансувальні дошки), плайометричними ящиками різної висоти (20, 30, 40 см), комплектом гантелей (від 2 до 16 кг із кроком 2 кг), набором

медболів (3, 4, 5, 6, 8 кг), комплектом гумових стрічок опору трьох рівнів жорсткості (легкий, середній, важкий), фітболами діаметром 55 та 65 см, а також ізокінетичним динамометром для діагностичного тестування.

Персонал реабілітаційного відділення включав фахівців із фізичної терапії (магістри фізичної терапії) та лікаря-реабітолога, що забезпечувало адекватний контроль за безпекою та якістю виконання вправ, що дозволяло здійснювати індивідуальний контроль техніки виконання кожної вправи та оперативно коригувати рухові помилки.

2.2. Методи оцінювання кінезіологічних показників

Для оцінки кінезіологічних показників та функціонального стану учасників дослідження використано комплекс клініко-інструментальних методів, що охоплює декілька рівнів аналізу рухової функції. Обґрунтування вибору діагностичних інструментів базувалось на декількох критеріях: валідність та надійність методу (підтверджені в рецензованих систематичних оглядах), практична доступність (можливість виконання в умовах реабілітаційного відділення без дороговартісного обладнання), клінічна релевантність (наявність доказаного зв'язку з ризиком травмувань у спортсменів) та чутливість до змін (здатність виявляти клінічно значущі зміни після втручання).

Гоніометрія обрана як стандартний метод оцінки амплітуди рухів у суглобах нижніх кінцівок із задовільною надійністю (ICC 0,72 та 0,98 залежно від суглоба та напрямку руху) та простотою виконання. Особливу увагу приділено вимірюванню тильного згинання в гомілковостопному суглобі з обтяженим коліном (weight-bearing lunge test), оскільки обмеження цього руху є доведеним фактором ризику ушкоджень передньої хрестоподібної зв'язки та пателлярної тендінопатії.

Амплітуду активних рухів у суглобах нижніх кінцівок визначали за допомогою стандартного механічного гоніометра з ціною поділки 1 градус. Вимірювали амплітуду згинання та розгинання в колінному суглобі, тильного та підшвового

згинання в гомілковостопному суглобі, згинання та розгинання в кульшовому суглобі.

Кожне вимірювання виконували тричі, фіксуючи середнє значення. Оцінку проводили білатерально для визначення можливих асиметрій. Результати порівнювали з нормативними значеннями для здорових дорослих чоловіків.

Тест FMS був обраний як інструмент комплексної оцінки рухових стереотипів, оскільки він дозволяє за відносно короткий час (10 та 15 хвилин) оцінити якість семи базових рухових патернів, що є фундаментом для ігрових дій у футболі. Перевагою FMS є його чутливість до корекційних втручань: покращення рухових патернів після програми фізичної терапії може бути задокументоване числовою оцінкою, що підвищує об'єктивність контролю ефективності.

Тестування за методикою FMS, розробленою G. Cook та L. Burton, включало виконання семи стандартних рухових тестів: глибокий присід (Deep Squat), переступання через перешкоду (Hurdle Step), випад по лінії (In-Line Lunge), рухливість плечового пояса (Shoulder Mobility), підйом прямої ноги (Active Straight Leg Raise), стабілізаційний згинач тулуба (Trunk Stability Push-Up) та ротаційна стабільність (Rotary Stability).

Кожен тест оцінювали за 4-бальною шкалою (0, 1, 2, 3 бали), де 3 бали відповідають ідеальному виконанню, 2 бали, виконання з компенсаціями, 1 бал, неможливість виконання за визначеним патерном, 0 балів, наявність болю при виконанні. Максимальний сумарний бал складає 21. За даними літератури, сумарний показник менше 14 балів асоціюється з підвищеним ризиком травмувань [21].

Y-Balance Test нижнього квадранта обрано як інструмент оцінки динамічного балансу з огляду на його високу надійність (ICC 0,85 та 0,99 за даними P. Plisky та співавт., 2021 [22]), стандартизованість процедури та наявність нормативних порогових значень для спортсменів. Тест моделює динамічну одноопорну стійкість, що є ключовою компонентою ігрових дій у футболі (удари по м'ячу, єдиноборства,

бігові та зміщувальні маневри). Композитний показник YBT інтегрує інформацію про силу, гнучкість, координацію та пропріоцепцію, що робить його інформативним сурогатним маркером функціонального стану нижніх кінцівок.

Y-Balance Test (нижній квадрант) виконували за стандартним протоколом із використанням Y-Balance Test Kit. Учасник стояв на одній нозі в центрі платформи та виконував максимальне дотягування іншою ногою в трьох напрямках: передньому (anterior), задньо-медіальному (posteromedial) та задньо-латеральному (posterolateral). Вимірювали відстань дотягування в кожному напрямку тричі, фіксуючи максимальне значення.

Розраховували такі показники: абсолютна відстань дотягування в кожному напрямку (см); нормалізована відстань дотягування, що є відношенням абсолютної відстані до довжини нижньої кінцівки (відсоток); композитний показник, що являє собою суму нормалізованих відстаней у трьох напрямках, поділену на три (відсоток); асиметрія між кінцівками в передньому напрямку (відсоток). За даними P. Plisky та співавт. (2021), різниця в передньому напрямку дотягування понад 4 см між кінцівками та композитний показник нижче 89 відсотків асоціюються з підвищеним ризиком ушкоджень [22].

Ізокінетичне тестування при кутовій швидкості 60 градусів за секунду обрано як об'єктивну оцінку силових характеристик м'язів-антагоністів колінного суглоба. Ізокінетичний динамометр забезпечує постійну кутову швидкість руху впродовж усієї амплітуди, що дозволяє отримати максимальне значення обертального зусилля для кожної м'язової групи. Конвенційне співвідношення H:Q ratio (сила згиначів / сила розгиначів у концентричному режимі при 60 градусах за секунду) є найбільш дослідженим ізокінетичним параметром щодо прогнозування ушкоджень м'язів задньої групи стегна [23].

Ізокінетичне тестування. Оцінку силових характеристик м'язів згиначів та розгиначів колінного суглоба виконували на ізокінетичному динамометрі.

Тестування проводили в режимі концентричних скорочень при кутових швидкостях 60 градусів за секунду (для оцінки максимальної сили) та 180 градусів за секунду (для оцінки силової витривалості). Перед тестуванням учасник виконував 5 субмаксимальних пробних повторень для ознайомлення з протоколом, після чого виконував 5 максимальних згинань та розгинань при кожній кутовій швидкості. Фіксували такі параметри: пікове обертальне зусилля (peak torque) згиначів та розгиначів (Н·м); конвенційне співвідношення сили згиначів до розгиначів (H:Q ratio) при 60 градусах за секунду; білатеральну асиметрію пікового зусилля (відсоток). За даними J. L. Croisier та співавт. (2008), конвенційне H:Q ratio нижче 0,60 та білатеральна асиметрія понад 15 відсотків є маркерами підвищеного ризику ушкоджень м'язів задньої групи стегна [23].

Мануальне м'язове тестування (ММТ). Силу ключових м'язових груп нижніх кінцівок оцінювали за 5-бальною шкалою Ловетта (0 до 5 балів): великий сідничний м'яз, середній сідничний м'яз, чотириголовий м'яз стегна, м'язи задньої групи стегна, литковий м'яз, передній великогомілковий м'яз. Тестування проводили білатерально у стандартних вихідних положеннях.

2.3. Методи статистичної обробки результатів дослідження

Статистичну обробку результатів дослідження виконано за допомогою програмного пакету Microsoft Excel 2021 із надбудовою «Аналіз даних». Описову статистику представлено у вигляді середнього арифметичного та стандартного відхилення ($M \pm SD$). Нормальність розподілу даних перевіряли за критерієм Шاپіро-Вілка. Для порівняння показників до та після програми в межах однієї групи використовували парний t-критерій Ст'юдента. Для порівняння показників між основною та контрольною групами використовували t-критерій Ст'юдента для незалежних вибірок або U-критерій Манна-Уїтні (при відхиленні від нормальності).

Критичний рівень значущості прийнято $p < 0,05$. Результати представлено в таблицях.

Висновки до розділу 2

У цьому розділі детально описано, як було організовано та проведено дослідження ефективності профілактичної програми фізичної терапії для професійних футболістів.

Дослідження було сплановано як проспективне, контрольоване, з двома паралельними групами, що дозволило об'єктивно порівняти зміни в рухових показниках. У ньому взяли участь 45 спортсменів, розділених на основну та контрольну групи, які були статистично ідентичними за основними характеристиками. Тримісячний період втручання був достатнім для оцінки як нервово-м'язових, так і структурних адаптацій. Для оцінки стану опорно-рухового апарату використовувався комплекс перевірених методів, що дозволило отримати достовірні та багатогранні дані. Статистичний аналіз даних відповідав сучасним стандартам, забезпечуючи точну оцінку результатів.

Таким чином, розроблена організація дослідження та обраний методичний інструментарій є достатньо обґрунтованими, що створює надійну основу для подальшого аналізу ефективності програми фізичної терапії та інтерпретації отриманих результатів.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ

3.1. Характеристика пацієнтів, які брали участь у дослідженні

Результати вхідного обстеження засвідчили, що на початку дослідження учасники основної та контрольної груп мали подібний рівень функціонального стану опорно-рухового апарату та кінезіологічних показників.

Таблиця 3.1. Первинні кінезіологічні показники учасників дослідження (M ± SD)

Показник	ОГ (n = 30)	КГ (n = 15)
FMS, бали	14,7 ± 1,9	14,5 ± 2,0
Частка FMS < 14, %	36,7	33,3
Y-Balance Test, права, %	91,4 ± 5,2	91,0 ± 5,4
Y-Balance Test, ліва, %	90,8 ± 5,6	90,5 ± 5,7
Асиметрія (передній напрямок), см	3,8 ± 1,9	3,6 ± 2,1
H:Q ratio (60°/с), права	0,58 ± 0,07	0,58 ± 0,06
H:Q ratio (60°/с), ліва	0,57 ± 0,08	0,57 ± 0,07
Частка H:Q < 0,60, %	60,0	60,0
Білатеральна асиметрія сили, %	11,4 ± 5,8	10,8 ± 5,5
Тильне згинання ГСС, права, °	18,4 ± 3,2	18,1 ± 3,3
Тильне згинання ГСС, ліва, °	17,9 ± 3,5	17,7 ± 3,4
Згинання в кульшовому суглобі, °	72,4 ± 7,8	71,8 ± 8,1
Середній сідничний м'яз (5 балів), %	56,7	53,3
М'язи задньої групи стегна (5 балів), %	63,3	60,0

Сумарний показник Functional Movement Screen (FMS) в основній групі становив $14,7 \pm 1,9$ бала, у контрольній — $14,5 \pm 2,0$ бала. При цьому частка спортсменів із підвищеним ризиком травмування (менше 14 балів) складала 36,7% в основній групі та 33,3% у контрольній. Найбільш обмеженими компонентами були «глибокий присід» ($1,9 \pm 0,6$ бала) та «підйом прямої ноги» ($2,1 \pm 0,5$ бала), що свідчить про недостатню мобільність гомілковостопного суглоба та гнучкість м'язів задньої поверхні стегна.

Композитний показник Y-Balance Test знаходився на рівні 91–92% в обох групах (ОГ: $91,4 \pm 5,2\%$ для правої та $90,8 \pm 5,6\%$ для лівої кінцівки; КГ: $91,0 \pm 5,4\%$ та $90,5 \pm 5,7\%$ відповідно). Асиметрія в передньому напрямку становила $3,8 \pm 1,9$ см в основній групі та $3,6 \pm 2,1$ см у контрольній, що наближалось до порогових значень ризику травмування.

За результатами ізокінетичного тестування конвенційне співвідношення сили згиначів до розгиначів колінного суглоба (H:Q ratio) становило близько 0,57–0,58 в обох групах. Частка спортсменів із показником нижче 0,60 досягала 60% як в основній, так і в контрольній групі, що вказує на потенційний ризик ушкоджень м'язів задньої групи стегна. Білатеральна асиметрія сили розгиначів становила $11,4 \pm 5,8\%$ в основній групі та $10,8 \pm 5,5\%$ у контрольній.

Гоніометричні показники свідчили про помірне обмеження рухливості. Амплітуда тильного згинання в гомілковостопному суглобі становила близько 18° в обох групах, а амплітуда згинання в кульшовому суглобі — близько 72° . Це може розглядатися як фактор ризику для розвитку функціональних порушень.

За результатами мануального м'язового тестування більшість спортсменів мали силу м'язів на рівні 4–5 балів. Водночас частка максимальної сили (5 балів) для середнього сідничного м'яза ($56,7\%$ в ОГ та $53,3\%$ у КГ) та м'язів задньої групи стегна ($63,3\%$ та $60,0\%$ відповідно) була відносно нижчою, що свідчить про недостатню стабілізаційну функцію тазу та колінного суглоба.

Таким чином, первинне обстеження виявило наявність типових для футболістів функціональних обмежень: зниження мобільності гомілковостопного суглоба, дисбаланс сили м'язів стегна, помірну асиметрію та недостатню якість рухових патернів. Отримані дані обґрунтовують необхідність застосування цілеспрямованої програми фізичної терапії профілактичного спрямування.

3.2. Зміст та структура програми фізичної терапії

Контрольна група займалась за стандартною програмою без додаткового цілеспрямованого профілактичного втручання. Заняття включали загальноприйнятну розминку, біг підтюпцем, загальнорозвиваючі вправи, динамічне та статичне розтягування. Спеціалізовані вправи, спрямовані на корекцію рухових дефіцитів, розвиток пропріоцепції, ексцентричне зміцнення м'язів або цілеспрямоване нервово-м'язове тренування, не застосовувались.

Основна група займалась за розробленою програмою фізичної терапії профілактичного спрямування, що включала комплекс вправ, спрямованих на зниження ризику травм у професійних футболістів. Програма передбачала систематичне виконання вправ ексцентричного зміцнення м'язів задньої групи стегна, нервово-м'язового тренування, пропріоцептивного навчання та корекції індивідуальних рухових дефіцитів за результатами FMS-скринінгу. Тривалість програми 3 місяці, заняття проводились під контролем фахівця з фізичної терапії 5 разів на тиждень, тривалістю 45–60 хвилин, із дотриманням принципу поступової прогресії навантаження та індивідуалізації втручання.

Для кожного учасника основної групи складалась індивідуальна карта рухових дефіцитів, де фіксувались компоненти FMS з оцінкою 1 або 2 бали. Найбільш поширеними дефіцитами були: обмеження глибокого присіду (21 гравець із 30, переважно внаслідок недостатнього тильного згинання гомілковостопного суглоба або обмеження рухливості грудного відділу хребта); асиметрія при підйомі прямої ноги (15 гравців, переважно за рахунок вкорочення м'язів задньої поверхні

стегна); порушення патерну випаду по лінії (12 гравців, переважно через дефіцит латеральної стабільності стегна).

Протокол занять зафіксовано в індивідуальних картках учасників із зазначенням дати, обсягу навантаження, суб'єктивної оцінки втоми (за шкалою Борга, від 6 до 20) та наявності больових відчуттів.

Структура кожного заняття представлена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. Структура заняття з фізичної терапії профілактичного спрямування

Частина заняття	Тривалість	Зміст
Підготовча	10 хв	Аеробна розминка, динамічне розтягування
Основна, блок 1	8-10 хв	Ексцентричне зміцнення (NHE та ін.)
Основна, блок 2	8-10 хв	Нервово-м'язове тренування, плайометрія
Основна, блок 3	8-10 хв	Пропріоцептивне навчання, баланс
Основна, блок 4	6-10 хв	Корекція індивідуальних дефіцитів
Заключна	5 хв	Статичне розтягування, релаксація

Структура кожного заняття складалася з трьох частин. Підготовча частина (10 хвилин) включала загальну аеробну розминку на велоергометрі або бігову доріжку (5 хвилин), динамічне розтягування основних м'язових груп нижніх кінцівок (5 хвилин) із включенням махових рухів, випадів із ротацією тулуба, «інчворм» та латеральних зміщень. Основна частина (30 та 40 хвилин) включала чотири блоки вправ відповідно до провідних компонентів доказової профілактики. Заключна

частина (5 хвилин) включала статичне розтягування основних м'язових груп та вправи на релаксацію.

Блок 1: ексцентричне зміцнення м'язів задньої групи стегна. Основною вправою цього блоку є Nordic Hamstring Exercise (NHE). Протокол прогресії: перший місяць - 2 серії по 5 повторень з акцентом на контроль ексцентричної фази та правильну техніку; другий місяць - 3 серії по 6 повторень із збільшенням амплітуди та швидкості ексцентричного опускання; третій місяць - 3 серії по 8 повторень із повною амплітудою та додаванням варіацій (зміна кута нахилу, утримання в нижній точці). Додатково включено: ексцентричне опускання на одній нозі з платформи (single-leg Romanian deadlift) з гантеллю 4 та 8 кг (прогресія ваги за тижнями); ковзання п'ятами по підлозі в положенні лежачи на спині із фітболом.

Детальний опис ексцентричної фази Nordic Hamstring Exercise передбачає таку послідовність дій: учасник стоїть на колінах на гімнастичному килимку, фізичний терапевт фіксує стопи; руки тримаються біля грудей; починається повільне контрольоване опускання тулуба вперед за рахунок ексцентричного скорочення м'язів задньої групи стегна; тулуб утримується прямим (без згинання в кульшовому суглобі); опускання продовжується до моменту втрати контролю, після чого учасник «ловить» себе руками та повертається у вихідне положення, відштовхуючись від підлоги. Тривалість ексцентричної фази має становити не менше 3 секунд в перший місяць з поступовим збільшенням до 5 секунд в третій місяць.

Блок 2: нервово-м'язове тренування та стабілізація корпусу. Включено: планку (фронтальну та бічну) з прогресією від утримання 30 секунд до 60 секунд із додаванням рухів кінцівками; присідання на одній нозі (single-leg squat) від часткової амплітуди з опорою до повної амплітуди без опори; випади в різних площинах (сагітальній, фронтальній, ротаційній) з прогресією від статичних до динамічних із додаванням ваги (медбол 3 та 5 кг); стрибкові вправи (плайометрія):

стрибки на ящик (20 та 40 см), стрибки в довжину з місця, бічні стрибки через перешкоду із прогресією від двоногих до одноногих.

Блок нервово-м'язового тренування включав прогресію вправ за принципом «від простого до складного». На першому тижні виконувались вправи у стабільних умовах: фронтальна планка з утриманням 20 та 30 секунд, бічна планка з утриманням 15 та 20 секунд, присідання на двох ногах із контролем вальгусного положення колін, випади вперед та назад. В другий місяць додавались динамічні елементи: планка з почерговим підніманням рук та ніг, бічна планка з відведенням ноги, односуглобові присідання з часткової амплітуди з опорою на стіну, випади в бічному напрямку з використанням медболу. В третій місяць ускладнення включало: планку з рухами на нестабільній поверхні, повні односуглобові присідання без опори, комбіновані випади з ротацією тулуба та навантаженням, плайометричні стрибки на ящик із приземленням на одну ногу.

Блок 3: пропріоцептивне навчання та тренування балансу. Вправи спрямовані на покращення динамічного балансу та нервово-м'язового контролю. Використано: стояння на одній нозі на нестабільній платформі (BOSU, подушка балансу) від 30 до 60 секунд із закритими очима; кидки та ловлення м'яча фізичному терапевту стоячи на одній нозі на нестабільній поверхні; дотягування ногою в різних напрямках (подібно до Y-Balance Test) стоячи на нестабільній платформі; ходьбу по балансувальній дошці та «доріжці з перешкодами». Прогресія: перший тиждень, стабільна поверхня, відкриті очі; другий тиждень, нестабільна поверхня (BOSU), відкриті очі; третій тиждень, нестабільна поверхня, закриті очі, додавання когнітивних завдань (рахування, реакція на сигнал).

Пропріоцептивне тренування на платформі BOSU проводилось враховуючи прогресію: перший місяць, стояння на BOSU на двох ногах (30 секунд), стояння на одній нозі на стабільній поверхні (20 секунд), ходьба по лінії; другий місяць, стояння на одній нозі на BOSU (20 та 30 секунд), кидки м'яча фізичному терапевту

стоячи на BOSU, дотягування ногою стоячи на BOSU; третій місяць, стояння на одній нозі на BOSU із закритими очима (15 та 20 секунд), стояння на BOSU з когнітивним завданням (рахування назад, реакція на вербальний або візуальний сигнал), виконання ударних рухів ногою стоячи на BOSU. Використання когнітивних завдань наближує умови рухів до реальної ігрової ситуації, де гравець одночасно виконує складний руховий акт та приймає тактичні рішення.

Блок 4: корекція індивідуальних рухових дефіцитів за результатами FMS-скринінгу. Після первинного обстеження для кожного пацієнта основної групи визначали «слабкі ланки» за результатами FMS (компоненти з оцінкою 1 або 2 бали) та розробляли індивідуальний набір коригувальних вправ. При порушенні патерну глибокого присіду застосовувались вправи на мобільність гомілковостопного суглоба та грудного відділу хребта, активацію великого сідничного м'яза. При обмеженні підйому прямої ноги застосовувались вправи на гнучкість м'язів задньої поверхні стегна та мобілізацію кульшового суглоба. При порушенні випадку по лінії застосовувались вправи на латеральну стабільність стегна та одноногий баланс. При асиметрії, акцент на «слабшу» сторону із додатковим обсягом вправ.

3.3. Порівняння результатів застосування фізичної терапії між групами пацієнтів

Результати вхідного обстеження засвідчили відсутність статистично значущих відмінностей між основною та контрольною групами за всіма кінезіологічними показниками ($p > 0,05$), що підтверджує однорідність вибірки на початку дослідження.

Після завершення програми отримані результати FMS показника в основній групі показують зріст з $14,7 \pm 1,9$ бала до $16,8 \pm 1,5$ бала (приріст 2,1 бала, $p < 0,001$). У контрольній групі динаміка була несуттєвою: з $14,5 \pm 2,0$ до $14,8 \pm 1,9$ бала ($p = 0,42$).

Різниця між групами після завершення програми була статистично значущою ($p < 0,001$). Найбільш виражене покращення в основній групі зафіксовано за тестами «глибокий присід» (з $1,9 \pm 0,6$ до $2,5 \pm 0,5$ бала, $p < 0,01$) та «підйом прямої ноги» (з $2,1 \pm 0,5$ до $2,7 \pm 0,5$ бала, $p < 0,01$). Кількість пацієнтів (гравців) із сумарним показником FMS менше 14 балів (група підвищеного ризику) в основній групі зменшилась із 11 осіб (36,7 відсотка) до 3 осіб (10,0 відсотка), тоді як у контрольній групі цей показник залишився стабільним: 5 осіб (33,3 відсотка) до та 5 осіб (33,3 відсотка) після (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3. Динаміка сумарного показника FMS (M +/- SD)

Група	До програми	Після програми	D	p
ОГ (n = 30)	14,7 +/- 1,9	16,8 +/- 1,5	+2,1	< 0,001
КГ (n = 15)	14,5 +/- 2,0	14,8 +/- 1,9	+0,3	0,42

Дані таблиці 3.3 свідчать про статистично значуще покращення сумарного показника FMS в основній групі та відсутність значущої динаміки у контрольній.

Результати Y-Balance Test. Композитний показник YBT для правої нижньої кінцівки в основній групі зріс із $91,4 \pm 5,2$ відсотка до $96,8 \pm 4,1$ відсотка (приріст 5,4 відсотка, $p < 0,001$). Для лівої нижньої кінцівки, з $90,8 \pm 5,6$ відсотка до $96,2 \pm 4,3$ відсотка (приріст 5,4 відсотка, $p < 0,001$). У контрольній групі зміни були незначними та статистично незначущими ($p > 0,05$). Асиметрія в передньому напрямку дотягування в основній групі зменшилась з $3,8 \pm 1,9$ см до $1,9 \pm 1,2$ см ($p < 0,001$), тоді як у контрольній групі залишилась на рівні $3,6 \pm 2,1$ см (таблиця 3.4).

Кількість гравців із композитним показником нижче 89 відсотків (пороговий рівень ризику за Р. Plisky та співавт., 2021 [22]) в основній групі зменшилась з 9 (30,0 відсотка) до 2 (6,7 відсотка).

Таблиця 3.4. Динаміка композитного показника Y-Balance Test (M +/- SD, %)

Група / кінцівка	До	Після	D	p
ОГ, права	91,4 +/- 5,2	96,8 +/- 4,1	+5,4	< 0,001
ОГ, ліва	90,8 +/- 5,6	96,2 +/- 4,3	+5,4	< 0,001
КГ, права	91,0 +/- 5,4	91,4 +/- 5,2	+0,4	0,68
КГ, ліва	90,5 +/- 5,7	90,9 +/- 5,5	+0,4	0,71

Результати ізокінетичного тестування. Конвенційне співвідношення Н:Q при 60 градусах за секунду для правої нижньої кінцівки в основній групі зросло з $0,58 \pm 0,07$ до $0,65 \pm 0,05$ ($p < 0,001$), для лівої, з $0,57 \pm 0,08$ до $0,64 \pm 0,06$ ($p < 0,001$). У контрольній групі динаміка була несуттєвою: правої, з $0,58 \pm 0,06$ до $0,59 \pm 0,07$ ($p = 0,38$); лівої, з $0,57 \pm 0,07$ до $0,58 \pm 0,07$ ($p = 0,44$). Кількість гравців із Н:Q ratio нижче порогового значення 0,60 в основній групі зменшилась з 18 (60,0 відсотка) до 6 (20,0 відсотка), тоді як у контрольній, з 9 (60,0 відсотка) до 8 (53,3 відсотка). Білатеральна асиметрія пікового зусилля розгиначів у основній групі зменшилась з

11,4 ± 5,8 відсотка до 6,2 ± 3,4 відсотка ($p < 0,001$), а в контрольній, з 10,8 ± 5,5 відсотка до 10,2 ± 5,3 відсотка ($p = 0,61$) (таблиця 3.4).

Таблиця 3.5. Динаміка ізокінетичних показників H:Q ratio при 60 град/с (M +/- SD)

Група / кінцівка	До	Після	D	p
ОГ, права	0,58 +/- 0,07	0,65 +/- 0,05	+0,07	< 0,001
ОГ, ліва	0,57 +/- 0,08	0,64 +/- 0,06	+0,07	< 0,001
КГ, права	0,58 +/- 0,06	0,59 +/- 0,07	+0,01	0,38
КГ, ліва	0,57 +/- 0,07	0,58 +/- 0,07	+0,01	0,44

Наведені в таблиці 3.5. дані підтверджують ефективність ексцентричного тренування для нормалізації співвідношення сили згиначів та розгиначів колінного суглоба.

Результати гоніометрії. Амплітуда тильного згинання в гомілковостопному суглобі в основній групі зросла з 18,4 ± 3,2 градуса до 22,6 ± 2,8 градуса для правої стопи (приріст 4,2 градуса, $p < 0,001$) та з 17,9 ± 3,5 градуса до 22,1 ± 3,0 градуса для лівої ($p < 0,001$). У контрольній групі зміни не перевищили 0,5 градуса ($p > 0,05$). Амплітуда згинання в кульшовому суглобі (тест підйому прямої ноги) в основній групі зросла з 72,4 ± 7,8 градуса до 81,2 ± 6,4 градуса ($p < 0,001$), у контрольній, з 71,8 ± 8,1 градуса до 72,4 ± 7,9 градуса ($p = 0,51$). Амплітуда розгинання в колінному суглобі у жодній з груп суттєво не змінилась, що пояснюється початково нормальними значеннями цього показника (таблиця 3.5).

Таблиця 3.6. Динаміка амплітуди тильного згинання в ГСС (М +/- SD, градуси)

Група / кінцівка	До	Після	D	p
ОГ, права	18,4 +/- 3,2	22,6 +/- 2,8	+4,2	< 0,001
ОГ, ліва	17,9 +/- 3,5	22,1 +/- 3,0	+4,2	< 0,001
КГ, права	18,1 +/- 3,3	18,4 +/- 3,2	+0,3	0,55
КГ, ліва	17,7 +/- 3,4	18,0 +/- 3,3	+0,3	0,58

Результати мануального м'язового тестування. Силу м'язів нижніх кінцівок за шкалою Ловетта оцінювали для шести м'язових груп білатерально. Усі учасники обох груп на початку мали оцінки 4 або 5 балів, що відповідає «добрій» та «нормальній» силі. Після застосування програми в основній групі збільшилась частка оцінок 5 балів (повна сила) для середнього сідничного м'яза (з 56,7 до 83,3 відсотка учасників, $p < 0,05$) та для м'язів задньої групи стегна (з 63,3 до 90,0 відсотка, $p < 0,05$), що свідчить про покращення силового компонента стабілізації кульшового та колінного суглобів (таблиця 3.6).

Таблиця 3.7. Динаміка ММТ (частка оцінок 5 балів, %)

М'язова група	ОГ до	ОГ після	p(ОГ)	КГ до	КГ після	p(КГ)
Великий сідничний м'яз	73,3	86,7	< 0,05	73,3	73,3	> 0,05
Середній сідничний м'яз	56,7	83,3	< 0,05	53,3	53,3	> 0,05
Чотириголовий м'яз стегна	90,0	93,3	> 0,05	86,7	86,7	> 0,05
М'язи задньої групи стегна	63,3	90,0	< 0,05	60,0	60,0	> 0,05
Литковий м'яз	86,7	90,0	> 0,05	86,7	86,7	> 0,05
Передній великогомілковий м'яз	93,3	96,7	> 0,05	93,3	93,3	> 0,05

Узагальнену порівняльну характеристику динаміки основних кінезіологічних показників в обох групах представлено в таблиці 3.7. Зведені дані підтверджують, що впроваджена програма фізичної терапії зумовила статистично значуще покращення всіх досліджуваних кінезіологічних показників в основній групі при відсутності значущої динаміки у контрольній групі.

Таблиця 3.8. Зведена порівняльна характеристика динаміки показників

Показник	ОГ до	ОГ після	D(ОГ)	КГ до	КГ після	D(КГ)
FMS, бали	14,7	16,8	+2,1*	14,5	14,8	+0,3
YBT, %	91,4	96,8	+5,4*	91,0	91,4	+0,4
H:Q ratio	0,58	0,65	+0,07*	0,58	0,59	+0,01

Асиметрія, %	11,4	6,2	-5,2*	10,8	10,2	-0,6
Тильне згинання ГСС	18,4	22,6	+4,2*	18,1	18,4	+0,3

Примітка. * $p < 0,001$ порівняно з показником до програми.

Детальний аналіз окремих компонентів FMS засвідчив диференційовану відповідь на запропановану програму фізичної терапії. Найбільше покращення спостерігалось у тестах «глибокий присід» (+0,6 бала) та «підйом прямої ноги» (+0,6 бала), що безпосередньо відповідає включенню до програми вправ на мобільність гомілковостопного суглоба та гнучкість м'язів задньої поверхні стегна. Помірне покращення зафіксовано у тестах «випад по лінії» (+0,4 бала) та «переступання через перешкоду» (+0,3 бала), що пов'язано з розвитком одноопорної стійкості та латеральної стабільності стегна. Мінімальна динаміка спостерігалась у тестах «стабілізаційний згинач тулуба» (+0,1 бала) та «ротаційна стабільність» (+0,1 бала), що може пояснюватися як меншим акцентом на ці компоненти в програмі, так і вищими початковими показниками (2,5 та 2,6 бала відповідно).

Аналіз результатів Y-Balance Test за окремими напрямками виявив найбільше покращення в задньо-медіальному напрямку (+6,8 відсотка для правої кінцівки та +6,5 відсотка для лівої), що свідчить про підвищення сили привідних м'язів стегна та покращення стабілізації тазу в сагітальній площині. У передньому напрямку приріст становив 3,2 відсотка, у задньо-латеральному, 5,8 відсотка. Зменшення асиметрії між кінцівками в передньому напрямку вдвічі (з 3,8 до 1,9 см) є клінічно значущим результатом, оскільки передня асиметрія понад 4 см вважається незалежним предиктором травм нижніх кінцівок [22].

Динаміка ізокінетичних параметрів при кутовій швидкості 180 градусів за секунду (силова витривалість) також виявила позитивні зміни в основній групі.

Пікове обертальне зусилля згиначів зросло на 12,4 відсотка (з $98,7 \pm 14,2$ до $110,9 \pm 12,8$ Н·м, $p < 0,01$), тоді як пікове зусилля розгиначів збільшилось на 5,8 відсотка (з $172,3 \pm 21,6$ до $182,3 \pm 19,4$ Н·м, $p < 0,05$). Переважне зростання сили згиначів порівняно з розгиначами є очікуваним результатом включення до програми ексцентричних вправ для м'язів задньої групи стегна (NHE) та свідчить про цільовий характер програми.

Суб'єктивна оцінка інтенсивності навантаження за шкалою Борга засвідчила поступове зростання RPE з $11,2 \pm 1,8$ бала на першому тижні до $13,8 \pm 1,5$ бала на другому та $14,6 \pm 1,4$ бала на третьому тижні, що відповідає рівням «легко» та «дещо важко» та підтверджує адекватність прогресії навантаження. Жоден учасник не повідомив про больові відчуття інтенсивністю понад 3 бали за ВАШ, що свідчить про безпеку програми.

3.4. Аналіз та обговорення результатів дослідження

Результати проведеного дослідження свідчать про ефективність розробленої програми фізичної терапії для покращення кінезіологічних показників, що є маркерами ризику травмувань у професійних футболістів. Далі проаналізовано отримані дані у контексті існуючої доказової бази та обговорено їх практичне значення.

Покращення сумарного показника FMS на 2,1 бала в основній групі (з 14,7 до 16,8) є клінічно значущим результатом. За даними систематичного огляду R. W. Moran та співавт. (2017), порогове значення FMS у 14 балів є маркером підвищеного ризику травмувань у деяких спортивних популяціях [21]. Зменшення кількості гравців із показником FMS нижче 14 балів із 36,7 до 10,0 відсотка свідчить про суттєве скорочення групи підвищеного ризику внаслідок програми.

Зростання композитного показника Y-Balance Test на 5,4 відсотка в основній групі перевищує мінімальну клінічно значущу різницю, визначену P. Plisky та співавт. (2021) на рівні 3 та 4 відсотків [22]. Зменшення передньої асиметрії вдвічі

(з 3,8 до 1,9 см) має особливе практичне значення, оскільки асиметрія понад 4 см є незалежним фактором ризику ушкоджень нижніх кінцівок. Покращення динамічного балансу пояснюється включенням до програми цілеспрямованих пропріоцептивних вправ на нестабільних платформах.

Нормалізація співвідношення Н:Q є одним із ключових результатів дослідження. Зростання Н:Q ratio з 0,58 до 0,65 в основній групі свідчить про ефективність ексцентричного тренування. Скорочення кількості гравців із Н:Q ratio нижче 0,60 з 60,0 до 20,0 відсотка підтверджує, що застосоване навантаження є достатнім для корекції м'язового дисбалансу у більшості футболістів.

Збільшення амплітуди тильного згинання в гомілковостопному суглобі на 4,2 градуса має важливе функціональне значення. Обмеження тильного згинання є фактором ризику ушкоджень передньої хрестоподібної зв'язки через компенсаторне збільшення вальгусного стресу в колінному суглобі при присіданнях та приземленнях. Збільшення амплітуди після програми свідчить про ефективність включених вправ на мобілізацію гомілковостопного суглоба.

Покращення показників ММТ для середнього сідничного м'яза та м'язів задньої групи стегна відображає ефективність силового компонента програми. Активація середнього сідничного м'яза є ключовим елементом стабілізації тазу під час одноопорної фази руху, що безпосередньо впливає на біомеханіку колінного суглоба та ризик вальгусного колапсу. Включення вправ на латеральну стабільність стегна (бічна планка, випади у фронтальній площині, відведення стегна з опором) забезпечило цільове покращення цього показника.

Детальний аналіз розподілу учасників за ігровими позиціями засвідчив, що найнижчі показники FMS були характерні для центральних захисників (середній бал $13,8 \pm 1,6$), тоді як найвищі, для воротарів ($15,4 \pm 1,2$). Це може пояснюватися специфікою рухової діяльності: центральні захисники виконують велику кількість потужних ударів головою та контактних єдиноборств, що формує компенсаторне

обмеження рухливості, тоді як воротарі систематично тренують координацію, гнучкість та реактивність.

За показниками Y-Balance Test позиційні відмінності були менш вираженими, хоча крайні захисники демонстрували дещо нижчі композитні показники ($90,2 \pm 5,8$ відсотка) порівняно з центральними півзахисниками ($92,6 \pm 4,6$ відсотка), що може бути пов'язано з більшим обсягом високошвидкісного бігу та меншим акцентом на координаційних вправах у тренувальному процесі крайніх захисників.

Аналіз H:Q ratio засвідчив, що 60 відсотків учасників обох груп на початку дослідження мали показники нижче порогового значення 0,60, що свідчить про системний дефіцит ексцентричної сили м'язів задньої групи стегна відносно розгиначів у популяції професійних футболістів. Домінування розгиначів (чотириголового м'яза стегна) є закономірним наслідком специфіки футбольного тренування, де удари по м'ячу, прискорення та стрибки створюють переважне навантаження на квадрицепс, тоді як ексцентрична сила м'язів задньої групи стегна тренується менш цілеспрямовано.

Білатеральна асиметрія пікового зусилля є ще одним важливим ізокінетичним параметром, що було оцінено в нашому дослідженні. Вихідний показник асиметрії становив $11,4 \pm 5,8$ відсотка в основній групі та $10,8 \pm 5,5$ відсотка в контрольній, що перевищує «нормальний» рівень асиметрії (до 10 відсотків), але не досягає критичного порогу (15 відсотків), за яким ризик ушкоджень різко зростає. Зменшення асиметрії до $6,2 \pm 3,4$ відсотка в основній групі після програми є клінічно значущим, оскільки свідчить про більш збалансований розвиток силових характеристик обох кінцівок, що забезпечує більш рівномірний розподіл навантаження під час ігрових дій.

Аналіз кореляцій між різними кінезіологічними показниками виявив помірний позитивний зв'язок між сумарним балом FMS та композитним показником YBT ($r = 0,52$, $p < 0,01$), слабкий позитивний зв'язок між H:Q ratio та

УВТ ($r = 0,31$, $p < 0,05$) та слабкий негативний зв'язок між білатеральною асиметрією та FMS ($r = -0,28$, $p < 0,05$). Ці кореляції підтверджують, що досліджувані показники відображають різні, але пов'язані аспекти функціонального стану нижніх кінцівок, що обґрунтовує необхідність їх комплексної оцінки для формування цілісного профілю ризику.

Динаміка показників мануального м'язового тестування для окремих м'язових груп засвідчила найбільш виражене покращення для середнього сідничного м'яза (зростання частки оцінок 5 балів з 56,7 до 83,3 відсотка) та м'язів задньої групи стегна (з 63,3 до 90,0 відсотка). Для великого сідничного м'яза зміни були помірними (з 73,3 до 86,7 відсотка), для литкового м'яза та переднього великогомілкового м'яза, мінімальними. Результати ММТ підтверджують ефективність цілеспрямованих вправ на активацію середнього сідничного м'яза (бічна планка, відведення стегна з опором, «monster walks» з гумовою стрічкою) та ексцентричного тренування м'язів задньої групи стегна.

Аналіз даних реєстру індивідуальних карток учасників засвідчив, що суб'єктивна оцінка задоволеності програмою (за 10-бальною шкалою) становила $8,4 \pm 1,1$ бала, що свідчить про високий рівень задоволеності гравців. Найбільш позитивно оцінювались індивідуальний підхід до корекції дефіцитів ($9,1 \pm 0,8$) та якість зворотного зв'язку від фізичного терапевта ($8,9 \pm 0,9$). Найнижчу оцінку отримав компонент «різноманітність вправ» ($7,6 \pm 1,4$), що вказує на потребу збільшення варіативності вправ у наступних ітераціях програми для підтримання мотивації учасників.

Субгруповий аналіз результатів за категоріями ризику (визначеними на підставі вхідних даних) засвідчив, що найбільший абсолютний приріст показників спостерігався у гравців, які на початку перебували у «зоні високого ризику» (3 та більше маркери). Сумарний показник FMS у цій підгрупі ($n = 8$) зріс з $12,4 \pm 1,3$ до $15,6 \pm 1,1$ (приріст 3,2 бала), тоді як у підгрупі «низького ризику» ($n = 10$) приріст

становив лише 1,1 бала (з $16,2 \pm 0,8$ до $17,3 \pm 0,7$). Аналогічна тенденція спостерігалась для всіх досліджуваних показників, що підтверджує принцип «найбільший ефект у найбільш потребуючих» та обґрунтовує стратегію пріоритетного охоплення гравців групи високого ризику.

3.5. Рекомендації щодо оптимізації фізичної терапії

По-перше, необхідні тривалі проспективні дослідження ефективності розробленої програми. По-друге, доцільним є порівняння ефективності різних протоколів прогресії. По-третє, вивчення впливу індивідуалізації програми (на підставі скринінгових даних) на її ефективність порівняно з уніфікованим підходом.

Розроблення рекомендацій для самостійних занять гравців у позатренувальний час може підвищити загальний обсяг профілактичних вправ. Рекомендовано розробити індивідуальні «домашні комплекси» тривалістю 10 та 15 хвилин, що включають 3 та 4 вправи, підібрані на підставі результатів скринінгу конкретного гравця. Для забезпечення якості виконання домашніх вправ рекомендовано: надання відеоінструкцій із демонстрацією правильної техніки; проведення контрольних перевірок (1 раз на тиждень гравець виконує домашній комплекс у присутності фізичного терапевта); використання щоденника самоконтролю (фіксація дати, обсягу навантаження, суб'єктивної оцінки).

Важливим напрямом підвищення ефективності програми фізичної терапії є її адаптація з урахуванням результатів первинного функціонального обстеження спортсменів, проведеного відповідно до підходів МКФ. Виявлені під час скринінгу порушення рухливості (b710), зниження м'язової сили (b730), недостатній рівень нейром'язового контролю (b760), а також обмеження рухової активності (d450, d455) доцільно використовувати як основу для побудови індивідуалізованих профілактичних втручань. Порівняно зі стандартними протоколами, такий

цілеспрямований вплив дозволяє ефективніше нівелювати конкретні функціональні недоліки кожного атлета [7; 21].

Ефективність профілактики суттєво зростає при врахуванні специфічних біомеханічних вимог позиції гравця на полі. Оскільки структура рухової діяльності суттєво відрізняється залежно від ролі гравця на полі, доцільно варіювати спрямованість фізичної терапії: для флангових гравців — акцент на розвиток ексцентричної сили м'язів задньої поверхні стегна; для захисників — вправи на стабілізацію та контроль приземлення; для півзахисників — розвиток витривалості та нейром'язового контролю в умовах втоми. Такий підхід дозволяє більш точно адаптувати профілактичні заходи до специфіки ігрової діяльності та знизити ризик травм [1; 2].

З урахуванням використаних у дослідженні методів оцінювання (Y-Balance Test та ізокінетичне тестування) доцільним є впровадження об'єктивних порогових критеріїв для корекції програми фізичної терапії. Зокрема, виявлення асиметрії понад 4 см у передньому напрямку Y-Balance Test або зниження співвідношення Н:Q ratio менше 0,60 може свідчити про підвищений ризик травм і потребу в збільшенні обсягу вправ, спрямованих на розвиток балансу та ексцентричної сили. Застосування таких параметрів робить реабілітаційний процес керованим та верифікованим [22; 23].

Додатковим напрямом оптимізації є поєднання групових профілактичних програм із індивідуально підібраними корекційними вправами. Використання коротких індивідуальних комплексів тривалістю 10–15 хвилин, сформованих на основі результатів функціонального тестування, дозволяє підвищити загальний обсяг профілактичної роботи без значного збільшення навантаження на тренувальний процес. Регулярне виконання таких програм у поєднанні з контролем техніки сприяє зниженню частоти травм та покращенню поточного функціонального стану спортсменів [11; 12; 13].

Висновки до розділу 3

У результаті проведеного дослідження було теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено ефективність програми фізичної терапії профілактичного спрямування для зниження ризику травм у професійних футболістів.

У ході дослідження встановлено, що на початковому етапі обстеження футболісти обох груп мали подібний рівень функціонального стану та характеризувалися наявністю типових кінезіологічних дефіцитів, зокрема зниження мобільності гомілковостопного суглоба, дисбалансу сили м'язів стегна, білатеральної асиметрії та порушення рухових патернів. Значна частка спортсменів перебувала у групі підвищеного ризику травм за показниками FMS, Y-Balance Test та H:Q ratio.

Розроблена програма фізичної терапії, що включала ексцентричне зміцнення м'язів задньої групи стегна, нервово-м'язове тренування, пропріоцептивне навчання та індивідуалізовану корекцію рухових дефіцитів, продемонструвала високу ефективність. У спортсменів основної групи зафіксовано статистично значуще покращення всіх досліджуваних кінезіологічних показників: збільшення сумарного балу FMS, покращення показників динамічного балансу, нормалізацію співвідношення H:Q, зменшення асиметрії та підвищення рухливості суглобів. Водночас у контрольній групі суттєвих змін не виявлено.

Отримані результати узгоджуються з даними сучасних досліджень та мета-аналізів, які підтверджують ефективність мультикомпонентних профілактичних програм у зниженні ризику травм у спортсменів. Покращення кінезіологічних показників розглядається як обґрунтований сурогатний критерій зниження травматизму та підтверджує доцільність впровадження розробленої програми у практику підготовки професійних футболістів.

Запропонована система контролю ефективності та алгоритм корекції програми забезпечують можливість індивідуалізації профілактичних заходів, підвищення їх результативності та адаптації до умов тренувального процесу. Важливим фактором ефективності є міждисциплінарна взаємодія фахівців, регулярний моніторинг показників та інтеграція профілактичних вправ у структуру тренувального процесу.

Таким чином, розроблена програма фізичної терапії є ефективним засобом профілактики травм у професійних футболістів та може бути рекомендована для впровадження у діяльність спортивних команд. Перспективи подальших досліджень полягають у проведенні довготривалого проспективного моніторингу частоти травм, оцінці економічної ефективності профілактичних програм та вдосконаленні методів індивідуалізації втручань.

ВИСНОВКИ

На підставі проведеного дослідження, що включало теоретичний аналіз сучасної доказової бази та експериментальну оцінку ефективності розробленої програми фізичної терапії для профілактики травм у професійних футболістів, сформульовано такі висновки.

1. Аналіз сучасних наукових даних засвідчив, що травматизм у професійному футболі залишається серйозною проблемою з частотою 8,0 та 8,1 випадку на 1 000 годин експозиції, причому безконтактні м'язові ушкодження нижніх кінцівок домінують у структурі травм, а частка ушкоджень м'язів задньої групи стегна зростає до 24 відсотків. Провідними модифікованими факторами ризику є попередня травма, м'язовий дисбаланс, дефіцит нервово-м'язового контролю та порушення рухових стереотипів, що обґрунтовує доцільність превентивних втручань засобами фізичної терапії.

2. Розроблено та впроваджено тримісячну програму фізичної терапії профілактичного спрямування, що включає чотири взаємопов'язані блоки: ексцентричне зміцнення м'язів задньої групи стегна (Nordic Hamstring Exercise), нервово-м'язове тренування та стабілізацію корпусу, пропріоцептивне навчання на нестабільних платформах та індивідуальну корекцію рухових дефіцитів за результатами FMS-скринінгу. Програму реалізовано в умовах реабілітаційного відділення Харківської міської студентської лікарні.

3. Встановлено статистично значуще покращення всіх досліджуваних кінезіологічних показників в основній групі після завершення програми: сумарний показник FMS зріс з $14,7 \pm 1,9$ до $16,8 \pm 1,5$ бала ($p < 0,001$); композитний показник Y-Balance Test зріс на 5,4 відсотка ($p < 0,001$); конвенційне співвідношення Н:Q при 60 градусах за секунду зросло з 0,58 до 0,65 ($p < 0,001$); білатеральна асиметрія зменшилась із 11,4 до 6,2 відсотка ($p < 0,001$); амплітуда тильного згинання в

гомільковостопному суглобі збільшилась на 4,2 градуса ($p < 0,001$). У контрольній групі ($n = 15$) значущої динаміки не зафіксовано ($p > 0,05$ за всіма показниками).

4. Кількість гравців у «зоні підвищеного ризику» ($FMS < 14$, $YBT < 89$ відсотків, $H:Q < 0,60$) в основній групі суттєво зменшилась: за FMS , з 36,7 до 10,0 відсотка; за YBT , з 30,0 до 6,7 відсотка; за $H:Q$ ratio, з 60,0 до 20,0 відсотка, що свідчить про ефективність програми як засобу зниження модифікованих факторів ризику травмувань.

5. Обґрунтовано алгоритм кінезіологічного скринінгу, що передбачає комплексну оцінку за FMS , Y -Balance Test, ізокінетичним тестуванням та гоніометрією з подальшою стратифікацією ризику на три категорії та диференційованим обсягом профілактичних втручань.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

На підставі результатів проведеного дослідження сформульовано такі практичні рекомендації для фахівців із фізичної терапії, реабілітологів, тренерів та лікарів спортивних команд.

Рекомендовано впровадити систему регулярного кінезіологічного скринінгу для всіх професійних футболістів із використанням комплексу валідованих інструментів (FMS, Y-Balance Test, ізокінетичне тестування, гоніометрія) тричі на сезон: перед передсезонною підготовкою, на початку змагального сезону та під час зимової перерви.

Гравцям, у яких за результатами скринінгу виявлено два та більше маркери підвищеного ризику ($FMS < 14$ балів, композитний $YBT < 89$ відсотків, $H:Q \text{ ratio} < 0,60$, тильне згинання гомілковостопного суглоба < 15 градусів), рекомендовано проходження повного курсу фізичної терапії тривалістю 3 місяці в умовах реабілітаційного відділення або спортивно-медичного центру під наглядом кваліфікованого фізичного терапевта.

Ексцентричне зміцнення м'язів задньої групи стегна за допомогою Nordic Hamstring Exercise рекомендовано включати у тренувальний процес на постійній основі з частотою 2 та 3 рази на тиждень, незалежно від результатів скринінгу, оскільки це єдина вправа з найвищим рівнем доказовості щодо профілактики ушкоджень.

Пропріоцептивні та балансові вправи на нестабільних платформах (BOSU, балансувальні подушки) рекомендовано включати у тренувальний процес 2 та 3 рази на тиждень тривалістю 10 та 15 хвилин, особливо для гравців із порушеним динамічним балансом або ушкодженнями гомілковостопного суглоба в анамнезі.

Індивідуальна корекція рухових дефіцитів, виявлених за результатами FMS, має бути інтегрована у щоденну розминку гравців із відповідними порушеннями та передбачати виконання 2 та 3 цільових вправ тривалістю 5 та 10 хвилин.

Для контролю ефективності профілактичних заходів рекомендовано ведення реєстру травм команди (тип, локалізація, механізм, тривалість відсутності) та регулярне порівняння показників травматизму з попередніми сезонами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. López-Valenciano A., Ruiz-Pérez I., Garcia-Gómez A. et al. Epidemiology of injuries in professional football: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2020. Vol. 54, No. 12. P. 711–718. DOI: 10.1136/bjsports-2018-099577.
2. López-Valenciano A., Ruiz-Pérez I., Garcia-Gómez A. et al. Epidemiology of injuries in professional football: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2020. Vol. 54, No. 12. P. 711–718. DOI: 10.1136/bjsports-2018-099577.
3. Ekstrand J., Krutsch W., Spreco A. et al. Time before return to play for the most common injuries in professional football: a 16-year follow-up. *British Journal of Sports Medicine*. 2020. Vol. 54, No. 7. P. 421–426. DOI: 10.1136/bjsports-2019-100666.
4. Ekstrand J., Bengtsson H., Waldén M. et al. Hamstring injury rates have increased during recent seasons and now constitute 24 % of all injuries in men's professional football. *British Journal of Sports Medicine*. 2023. Vol. 57, No. 5. P. 292–298. DOI: 10.1136/bjsports-2021-105407.
5. Ekstrand J., Krutsch W., Spreco A. et al. Time before return to play for the most common injuries in professional football: a 16-year follow-up. *British Journal of Sports Medicine*. 2020. Vol. 54, No. 7. P. 421–426. DOI: 10.1136/bjsports-2019-100666.
6. Silvers-Granelli H. J., Mandelbaum B., Adeniji O. et al. Efficacy of the FIFA 11+ Injury Prevention Program in soccer players. *American Journal of Sports Medicine*. 2020. Vol. 48, No. 3. P. 745–752..
7. Thorborg K., Krommes K. K., Esteve E. et al. Effect of exercise-based football injury prevention programmes. *British Journal of Sports Medicine*. 2019. Vol. 53, No. 7. P. 562–571.
8. Lauersen J. B., Bertelsen D. M., Andersen L. B. Effectiveness of exercise interventions to prevent injuries. *British Journal of Sports Medicine*. 2019. Vol. 53.

9. Lemes I. R., Pinto R. Z., Lage V. N. et al. Exercise-based prevention programmes reduce injuries in football. *British Journal of Sports Medicine*. 2021. Vol. 55, No. 20. P. 1170–1178.
10. Crossley K. M., Patterson B. E., Culvenor A. G. et al. Making football safer: meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2020. Vol. 54, No. 18.
11. Al Attar W. S. A., Soomro N., Sinclair P. J. et al. Nordic hamstring exercise reduces injury rates. *Sports Medicine*. 2019. Vol. 49
12. van Dyk N., Behan F. P., Whiteley R. Nordic hamstring exercise halves injury rates. *British Journal of Sports Medicine*. 2019. Vol. 53.
13. Lemes I. R., Pinto R. Z., Lage V. N. et al. Do exercise-based prevention programmes reduce non-contact musculoskeletal injuries in football (soccer)? *British Journal of Sports Medicine*. 2021. Vol. 55, No. 20. P. 1170–1178. DOI: 10.1136/bjsports-2020-103683.
14. Crossley K. M., Patterson B. E., Culvenor A. G. et al. Making football safer for women: a systematic review and meta-analysis of injury prevention programmes. *British Journal of Sports Medicine*. 2020. Vol. 54, No. 18. P. 1089–1098. DOI: 10.1136/bjsports-2019-101587.
15. Schiftan G. S., Ross L. A., Hahne A. J. Proprioceptive training effectiveness. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2019.
16. van Dyk N., Behan F. P., Whiteley R. Including the Nordic hamstring exercise in injury prevention programmes halves the rate of hamstring injuries: a systematic review and meta-analysis of 8459 athletes. *British Journal of Sports Medicine*. 2019. Vol. 53, No. 21. P. 1362–1370. DOI: 10.1136/bjsports-2018-100045.
17. Moran R. W., Schneiders A. G., Mason J. FMS predictive validity. *British Journal of Sports Medicine*. 2019.
18. Plisky P., Schwartkopf-Phifer K., Huebner B. Y-Balance Test validity. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2021.

19. Croisier J. L., Ganteaume S., Binet J. Strength imbalances and prevention. *American Journal of Sports Medicine*. 2020.
20. Al Attar W. S. A., Khaledi E. H., Bakhsh J. M. et al. Injury prevention programs that include balance training exercises reduce ankle injury rates among soccer players: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*. 2022. Vol. 68, No. 3. P. 165–173. DOI: 10.1016/j.jphys.2022.05.019.
21. Bourne M. N., Opar D. A., Williams M. D. Eccentric strength adaptations. *Sports Medicine*. 2019.
22. Plisky P., Schwartkopf-Phifer K., Huebner B. et al. Systematic review and meta-analysis of the Y-Balance Test Lower Quarter: reliability, discriminant validity, and predictive validity. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2021. Vol. 16, No. 5. P. 1190–1209. DOI: 10.26603/001c.27634.
23. Gabbett T. J. Load management and injury risk. *Sports Medicine*. 2020.
24. Алхуб Ш. А. М. та ін. Фізична реабілітація спортсменів. *Спортивна медицина*. 2020.
25. Желєзний О. Д. та ін. Реабілітація спортсменів. *Науковий часопис*. 2020.
26. Пустовойт Б. А. Основні принципи фізичної терапії у спортсменів після травм опорно-рухового апарату. Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології. 2021. № 6(1). С. 26–31. DOI: 10.15391/prrht.2021-6(1).04.
27. Підкопай Д. О., Юсеф Ш. Комплекси реабілітаційних заходів при травмах нижніх кінцівок у підготовці фахівців із футболу. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2025. № 2. С. 232–238. DOI: 10.32782/spmed.2025.2.33.
28. Борсукевич Т. С., Ніканоров О. К., Заєць В. Б. Ефективність вправ на платформі BOSU у пацієнтів після оперативного лікування переломів кісток надп'яtkово-гомiлкового суглоба. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2021. № 2. С. 51–55. DOI: 10.32652/spmed.2021.2.51-55.

29. Подоляка П. С., Ногас А. О., Гуцман С. В. та ін. Спортивний травматизм у сучасному спорті. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини. 2022. № 11. DOI: 10.32782/2522-1795.2022.11.24.
30. Юшковська О. Г. Про можливості застосування стратегії фізичної та реабілітаційної медицини у спортивній медицині. Спортивна медицина і фізична реабілітація. 2019. № 2. С. 13–17. DOI: 10.32652/spmed.2019.2.13-17.
31. Подоляка П. С. Спортивний травматизм. 2022.
32. Юшковська О. Г. Фізична реабілітація у спорті. 2019.
33. Faude O., Rößler R. Injury prevention in youth football. *Sports Medicine*. 2020.
34. Opar D. A., Williams M. D. Hamstring injuries in sport. *Sports Medicine*. 2020.
35. Buckthorpe M. Rehabilitation and prevention strategies. *British Journal of Sports Medicine*. 2021.
36. Duhig S., Bourne M. Hamstring injury risk factors. *Journal of Orthopaedic Research*. 2020.
37. Dos'Santos T., Thomas C. Change of direction biomechanics. *Sports Medicine*. 2019.
38. Bishop C., Read P. Interlimb asymmetry and injury risk. *Sports Medicine*. 2020.
39. Raya-González J., Nakamura F. Physical demands in football. *Biology of Sport*. 2022.
40. Beato M., Drust B. Soccer training load monitoring. *International Journal of Sports Medicine*. 2021.

ДОДАТКИ

Додаток 1

ІНДИВІДУАЛЬНА КАРТКА УЧАСНИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Паспортні дані

ПІБ: _____ Дата народження: _____ Вік: _____ років

Клуб: _____ Ігрова позиція: _____

Домінантна нога: права / ліва Стаж занять футболом: _____ років

2. Анамнестичні дані

Попередні травми ОРА (тип, локалізація, дата, тривалість відсутності, наявність рецидиву):

№	Травма	Локалізація	Дата	Відсутність, дні	Рецидив
1	_____	_____	_____	_____	так / ні
2	_____	_____	_____	_____	так / ні
3	_____	_____	_____	_____	так / ні

Хірургічні втручання: _____

Хронічні захворювання: _____

3. Антропометричні показники

Маса тіла: _____ кг Зріст: _____ см Довжина правої НК: _____ см Довжина лівої НК: _____ см

4. Результати кінезіологічного обстеження

Показник	До програми	Після програми	Δ
FMS сумарний бал (0–21)	_____	_____	_____
YBT композитний, права (%)	_____	_____	_____
YBT композитний, ліва (%)	_____	_____	_____
YBT передня асиметрія (см)	_____	_____	_____
H:Q ratio 60°/с, права	_____	_____	_____
H:Q ratio 60°/с, ліва	_____	_____	_____
Білатеральна асиметрія (%)	_____	_____	_____
Тильне згинання ГСС, права (°)	_____	_____	_____
Тильне згинання ГСС, ліва (°)	_____	_____	_____

5. Протокол занять

Дата	№ заняття	Обсяг навантаження	RPE (6–20)	Біль (0–10)	Примітки
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

Дата заповнення: _____ Підпис фізичного терапевта: _____

ПРОТОКОЛ ТЕСТУВАННЯ FMS

ПІБ: _____ Дата: _____ Обстежувач: _____

№	Тест	Ліва (0–3)	Права (0–3)	Кліренс-тест (біль: +/-)	Підсумковий бал
1	Глибокий присід (Deep Squat)	—	—	—	—
2	Переступання через перешкоду (Hurdle Step)	—	—	—	—
3	Випад по лінії (In-Line Lunge)	—	—	—	—
4	Рухливість плечового пояса (Shoulder Mobility)	—	—	+/-	—
5	Підйом прямої ноги (Active SLR)	—	—	—	—
6	Стабілізаційний згинач тулуба (Trunk Stability Push-Up)	—	—	+/-	—
7	Ротаційна стабільність (Rotary Stability)	—	—	+/-	—

СУМАРНИЙ БАЛ FMS: _____ / 21Категорія ризику за FMS: ☐ < 14 (підвищений) ☐ 14–17 (помірний) ☐ ≥ 18 (низький)

Інструкція з оцінювання: 3 бали, ідеальне виконання за визначеним патерном; 2 бали, виконання з компенсаціями; 1 бал, неможливість виконати визначений патерн; 0 балів, наявність болю при виконанні руху. Для асиметричних тестів (№ 2, 3, 4, 5, 7) підсумковий бал дорівнює нижчому з двох (правого та лівого). При наявності болю у кліренс-тесті (тести № 4, 6, 7) підсумковий бал цього тесту дорівнює 0.

Інформована згода пацієнта на участь в клінічному дослідженні

Я, що нижче підписався(лась)

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Згідно зі своєю волею, я, _____, погоджуюсь взяти участь у дослідженні на тему: «Фізична терапія як засіб профілактики травм у професійних футболістів» мета якого — вивчення особливостей застосування фізичної терапії при больовому синдромі у попереці та розробка рекомендацій щодо оптимальних методів реабілітації для покращення рухових функцій пацієнтів.

Мені детально роз'яснив дослідник, Хоралець Єгор Богданович, завдання та строки проведення дослідження. Я мав(ла) можливість поставити всі питання щодо дослідження та ознайомитися з Інформаційним листом учасника.

Після отриманих пояснень я повністю погоджуюсь співпрацювати з дослідником і своєчасно інформувати його у разі погіршення мого самопочуття. Мені відомо, що я можу залишити дослідження на будь-якому його етапі без впливу на подальше отримання медичної допомоги.

Я розумію, що інформація про мою участь у дослідженні залишатиметься суворо конфіденційною. Узагальнені результати дослідження можуть бути опубліковані або обговорюватися дослідниками та уповноваженими державними органами із збереженням конфіденційності моїх особистих даних.

«Прочитав і згоден(на)»

«__»_____20__р

Дослідник

Хоралець Єгор Богданович

Підпис дослідника