

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені А. С. МАКАРЕНКА  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Кафедра здоров'я, фізичної терапії, реабілітації та ерготерапії

Меша Олександр Олександрович  
**ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ФУТБОЛІСТІВ ПІСЛЯ РОЗРИВУ АХІЛЛОВОГО  
СУХОЖИЛЛЯ В ПІЗНЬОМУ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ**

Спеціальність 227 Фізична терапія, ерготерапія

Галузь знань: 22 Охорона здоров'я

Кваліфікаційна робота  
на здобуття освітнього ступеню магістр

Науковий керівник

\_\_\_\_\_ О. О. Беспалова  
кандидат педагогічних наук,  
старший викладач кафедри здоров'я,  
фізичної терапії, реабілітації та  
ерготерапії

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 року

Виконавець

\_\_\_\_\_ О. О. Меша

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 року

Суми – 2020

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ .....	3
ВСТУП .....	4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ПРОБЛЕМИ СПОРТИВНОГО ТРАВМАТИЗМУ В ФУТБОЛІ .....	8
1.1. Причини, механізми та умови виникнення травм при заняттях футболом .....	8
1.2. Загальні відомості та механізми травмування ахіллового сухожилля у спортсменів .....	12
1.3. Аналіз сучасних засобів фізичної терапії спортсменів після розриву ахіллового сухожилля в післяопераційний період .....	17
Висновки до розділу 1 .....	25
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	26
2.1. Методи дослідження .....	26
2.2. Організація дослідження .....	30
Висновки до розділу 2 .....	31
РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ФУТБОЛІСТІВ ПІСЛЯ РОЗРИВУ АХІЛЛОВОГО СУХОЖИЛЛЯ В ПІЗНЬОМУ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ .....	32
3.1. Методологічні особливості програми фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля .....	32
3.2. Алгоритм програми фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля в пізньому післяопераційному періоді .....	35
3.3. Результати застосування програми фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля .....	41
Висновки до розділу 3 .....	47
ВИСНОВКИ .....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	51
ДОДАТКИ .....	57

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ**

АС – ахіллове сухожилля

ТМГ – триголовий м'яз гомілки

ФБ – функціональний брейс

УЗД – ультразвукове дослідження

БСМ – біомеханічна стимуляція

МКХ-10 – Міжнародна класифікація хвороб 10-го перегляду

МКФ – Міжнародна класифікація функціонування

ФТ – фізична терапія

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Спортивні ігри характеризуються швидкими і рвучкими переміщеннями, різкими гальмуваннями і зупинками, безліччю стрибків, що є значним навантаженням на нижні кінцівки спортсменів взагалі та на гомілковостопні суглоби, зокрема.

Порушення морфологічних структур опорно-рухового апарату є одним з найпоширеніших патологій серед футболістів. На травматизм в футболі доводиться 3-10% від загальної кількості травм в інших видах спорту. Розриви п'яточного (ахіллового) сухожилля складають 19-32% від загальної кількості пошкоджень великих сухожиль опорно-рухового апарату футболістів. Більшість травм ахіллового сухожилля відбувається під час фізичного навантаження, при якому необхідно виконувати прискорення, уповільнення або стрибки, виконання яких призводять до різкого скорочення триголового м'яза гомілки, сила якого перевищує міцність ахіллового сухожилля. Хірургічне відновлення розриву ахіллового сухожилля в поєднанні з ранньою реабілітацією дозволяє спортсмену повернутися до початкового рівня функціональних можливостей, досягти нормального діапазону руху в гомілковостопному суглобі, а також знизити ризик повторного розриву сухожилля.

Методиками реабілітації (фізичної терапії) на післяопераційних етапах відновлення розриву ахіллового сухожилля присвячені роботи наступних авторів – Анкіна М. Л., Петрик Т. М., Голомовзого О. В. (2010), Башкірова В. Ф. (2010), Гешбурга М. І., Попова С. Н. (2012), Міронової З. С. (2016), Кравчука Л. Д., Зінченка В. В. (2018), Афанасьєва С. М. (2019) та ін. Із зарубіжних авторів необхідно відзначити програми Clement D. B. (2014), phan K., Campbell R. J., Kamper S. J. (2016).

На жаль, кількість публікацій присвячених післяопераційній реабілітації спортсменів футболістів досить незначна та майже відсутні науково-обґрунтовані системи фізичної терапії спортсменів після

травматичних ушкоджень, розривів ахіллового сухожилля, спрямованих на відновлення, а потім на підвищення спортивної працездатності, що і зумовило актуальність теми дослідження. Означена проблема становить значний науковий і практичний інтерес, що вимагає розроблення ефективної програми фізичної терапії футболістів після хірургічного втручання з приводу розриву ахіллового сухожилля.

**Мета дослідження:** розробити та науково обґрунтувати програму фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля в пізньому післяопераційному періоді для відновлення біомеханічних властивостей гомілковостопного суглобу.

**Завдання дослідження:**

1. Проаналізувати і систематизувати наявні науково-методичні знання вітчизняних та закордонних науковців з питань фізичної терапії (реабілітації) спортсменів після оперативного втручання з приводу розриву ахіллового сухожилля.

2. Визначити особливості функціонального стану футболістів після розриву ахіллового сухожилля та дослідити динаміку відновлення біомеханічних властивостей гомілковостопного суглобу.

3. Розробити програму фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля в пізньому післяопераційному періоді та перевірити її ефективність.

**Об'єкт дослідження:** процес фізичної терапії футболістів після оперативного втручання з приводу розриву ахіллового сухожилля.

**Предмет дослідження:** структура та зміст програми фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля в пізньому післяопераційному періоді.

**Методи дослідження:** аналіз спеціальної літератури; медико-біологічні (аналіз медичних карт та документації); педагогічні (констатувальний експеримент, формувальний експеримент, спостереження); біомеханічні (гоніометрія, десятиметровий тест ходьби, мануально-м'язове тестування,

ізокінетичне тестування Con-Trex); соціологічні (інтегрована шкала оцінки ефективності програми фізичної терапії J. Leppilahti; методи математичної статистики.

**Гіпотеза дослідження** – передбачається, що розроблена програма фізичної терапії з раціональним поєднанням кінезотерапії, занять з тренування стереотипу правильної ходьби, електростимуляції, Tescar-терапії, лікувального масажу та терапевтичних занять в басейні, дозволить відновити морфофункціональний стан гомілковостопного суглобу, поліпшить стан нервово-м'язового апарату, відновить стабільність і працездатність травмованого суглоба, що сприятиме футболістам своєчасно повернутися в спортивну діяльність.

**Наукова новизна дослідження:** науково обґрунтовано та розроблено програму фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля в пізньому післяопераційному періоді визначальними особливостями якої є застосування кінетотерапії, занять з тренування стереотипу правильної ходьби, електростимуляції, Tescar-терапії, лікувального масажу та терапевтичних занять в басейні; уперше розроблено категоріальний профіль футболістів, що брали участь у програмі фізичної терапії за Міжнародною класифікацією функціонування та встановлено довготривалі та короткотривалі цілі фізичної терапії у SMART форматі.

**Теоретичне значення дослідження** полягає у виборі наукової тематики дослідження, обґрунтуванні її актуальності, пошуку шляхів вирішення поставлених завдань дослідження, у визначенні мети, об'єкту, предмету, в організації та виконанні експериментальної частини дослідження, статистичній обробці отриманого матеріалу та опублікуванні наукової статті.

**Практичне значення дослідження:** розроблена програма фізичної терапії футболістів, що отримала наукове обґрунтування в результаті педагогічного експерименту, має право бути рекомендована в практику відновлення спортсменів ігрових видів спорту після розриву ахіллового

сухожилля. Алгоритм програми було впроваджено практику реабілітаційного центру «Vidnova» м. Суми.

**Публікації.** Результати наукового дослідження були апробовані в матеріалах наукової конференції у вигляді статті: Меша О., Беспалова О. (2020). Фізична терапія футболістів після розриву ахіллового сухожилля в пізньому післяопераційному періоді. Матеріали VI Всеукраїнської дистанційної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми здоров'я, фізичної терапії, реабілітації та ерготерапії».

**Структура роботи:.** робота складається з вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Список використаної літератури включає 61 джерело, 5 з яких – на іноземних мовах. Ілюстративний матеріал подано 10 малюнками, 6 таблицями. Загальний обсяг магістерської роботи становить 63 сторінки.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ПРОБЛЕМИ СПОРТИВНОГО ТРАВМАТИЗМУ В ФУТБОЛІ

#### **1.1. Причини, механізми та умови виникнення травм при заняттях футболом**

Футбол характеризується значною витратою енергії і призводить до значного перевтоми нервово-м'язового апарату спортсменів. Практика показує, що більшість травм в футболі виникає внаслідок організаційних і методичних помилок в навчально-тренувальному процесі і змагальній діяльності гравців.

Згідно з даними досліджень Козловського В. І. [30], у футболі до травм найчастіше схильні пахова ділянка, підколінні м'язи, хрестоподібні зв'язки, гомілковостопні суглоби, хребет, особливо, міжхребетні диски – травми останніх посилюються підніжками, а також манерою бити по м'ячу, коли рух йде не від тазостегнового суглоба, а від спини.

Більшість цих проблем фахівці, в числі яких Агаджанян Н.А. [1], Аліпов М.М. [2], Мастеровой Л.І. [42], пов'язують з низькою між м'язовою координацією. Так, на думку Макарової Г.А., Локтева С.А., [40], специфіка гри у футбол у багатьох гравців розвиває дисбаланс м'язів: надзвичайно сильні чотириглаві м'язи; сильні, напружені підколінні м'язи; укорочені м'язи передньої сторони гомілки; напружені м'язи задньої сторони гомілки; напружені м'язи – згиначі стегон; надмірно сильний м'яз випрямляч хребта; слабкі м'язи сідниць; слабкі поперечні м'язи живота.

Дослідження Римашевського Г. показали, що характер травм знаходиться в прямій залежності від рівня кваліфікації спортсмена: чим більше стаж спортсмена і вище його кваліфікація, тим більше він схильний до спортивного травматизму. Автор пояснює це розвитком глибоких морфологічних змін в різних органах і тканинах (деформації хрящів і кісток в



ділянці суглобів) у спортсменів з великим стажем, внаслідок перевантаження опорно-рухового апарату, а також наявністю хронічних мікротравм і залишкових явищ від раніше перенесених пошкоджень [50].

Підсумки досліджень травматизму у футболі узагальнені в роботі Філіппової Л. П., де автор поділяє травми нижніх кінцівок футболістів наступним чином: пошкодження стегна – 16%; пошкодження колінного суглоба – 34,5%; пошкодження гомілковостопного суглоба – 26%; пошкодження гомілки – 14,5%; пошкодження стопи – 9% » [55].

По механізму виникнення травмування в футболі Башкіров В. Ф. класифікує на п'ять груп:

1. Травмування, пов'язані з швидким бігом гравців з м'ячем і без м'яча, при цьому, найбільш часті пошкодження гомілковостопного і колінного суглобів, а також розтягування м'язів стегна.

2. Травмування, зумовлені ударом по м'ячу. Найчастіше пошкоджуються нижні кінцівки і рідше – обличчя і голова. Ведення м'яча або удари по ньому при несприятливих умовах (різкий необачний удар, удар об землю та ін.) викликають підвертання стопи, частіше назовні, що призводить до розтягування, розривів зв'язок гомілковостопного суглоба і навіть до переломів щиколоток. У колінному суглобі при ударі внутрішньою частиною стопи з розслабленими м'язами спостерігаються ушкодження внутрішнього меніска і внутрішніх зв'язок суглобів. Крім того, при різких ударах відзначаються забиті місця, вивихи і переломи пальців ніг.

3. Травмування, внаслідок ударів м'ячем. Найчастіше виникають при несподіваних ударах противника по м'ячу або при проведенні штрафних, вільних і кутових ударів, коли знаходяться в «стінці» гравці команди, що захищаючи приймають удар м'яча тілом. При таких ситуаціях виникають випадки пошкоджень черевної порожнини, нирок та ін.

4. Травмування при ударах бутсою, коліном або гомілкою. Ці травмування нерідко носять серйозний характер (вивих суглобів, переломи кісток). При ударах по стегну спостерігаються надриви і розриви м'язів.

Особливо важкі травмування органів черевної порожнини при ударах по передній стінці живота.

5. Травмування, пов'язані з падінням гравця під час швидкого бігу або при зіткненні з гравцем протилежної команди. В такому випадку відбуваються різні за характером пошкодження: садна, забиті місця, розтягнення зв'язок і м'язів, вивихи суглобів і навіть переломи кісток.

У футболі хронічні перевантаження, перенапруження на тренуваннях підвищують загрозу отримання травм. Тому, на переконання Міхелса Р., важливо виявити ті причини, які можуть викликати патологічні стани у спортсменів: конкретний розбір кожного випадку спортивної травми та її аналіз дозволяють виокремити профілактичні заходи, спрямовані на запобігання повторних травм. Така робота неможлива без регулярного обліку випадків спортивного травматизму. Для успішної реалізації заходів профілактики спортивного травматизму потрібно більш детальне вивчення причин і умов виникнення травм [45].

Лисенчук Г. А. [37] вказує на основні причини травматизму, якими на його думку є: неправильна організація і проведення навчально-тренувальних занять і змагань – 41,3%; неприпустиму поведінку гравців і порушення правил гри – 22,8%; участь в навчально-тренувальних заняттях і змаганнях гравців в хворобливому стані – 20,4%; незадовільний стан місця тренування та інвентарю – 9%; несприятливі метеорологічні умови – 5%.

Аналіз даних досліджень Башкірова В.Ф. [6] свідчить про те, що за механізмом виникнення найбільше число спортивних травм у футболістів є наслідком удару: в 5,8% випадків удар наноситься противником, в 29,9% випадків – це удар об землю при падінні, в 5,7% - удар по інвентарю; другим за частотою механізм ушкоджень – це перевищення фізіологічних меж руху в амплітуді, до них відносяться: перенапруження м'язів і зв'язок – 11,7%, підвертання стопи – 10,1%; в 6,3% випадках травмування відбуваються через надмірно різкі, некоординовані скорочення м'язів.

Досліджуючи проблеми відновлення працездатності футболістів,

Полішкіс М. [48] стверджує, що недостатність фізичної підготовленості футболістів в підготовчий період змагань проявляється, головним чином, у великій вразливості м'язово-зв'язкового апарату суглобів. Найбільш часто схильні до травматизму м'язово-сухожильний апарат колінного суглоба і м'якотканні структури, хрящі і кістки гомілковостопного суглоба. Травмування колінного суглоба складають 62% від загальної кількості травм. З них: пошкодження менісків – 41,8%, пошкодження зв'язок – 9,6%, інші захворювання – 10,2%. Значну увагу необхідно приділяти зміцненню м'язів стегна, на частину яких припадає 10,4% ушкоджень м'язового апарату.

При вивченні причин захворювань і травмувань опорно-рухового апарату у спортсменів Ласська Л. А. [35] виявила три групи умов виникнення травм:

1. Умови, викликані методичними помилками. Вони найчастіше виникають при порушенні дидактичних принципів проведення передтренувальної (розминка) та тренувальної (основна) частини заняття.

2. Умови, викликані помилками в техніці виконання руху. Ці помилки викликають зайві м'язові зусилля.

3. Умови внутрішнього порядку, прояву яких сприяють астения, спазмофілія та інші конституційні особливості організму, в тому, зниження реактивності.

Згідно з висновками автора, всі ці умови можуть ускладнити роботу м'язів. При сприятливих умовах м'язові зусилля створюють позитивний тренувальний ефект. У той же час, під впливом несприятливих умов м'язові напруження можуть виявитися патогенними.

Таким чином, аналіз численних досліджень, в числі яких роботи Аліпова М. М. [2], Башкірова В. Ф. [5], Зайцева В. [25] та інших вчених, дозволив узагальнити найбільш характерні травматичні ушкодження спортсменів – футболістів, до яких фахівці відносять:

- травми гомілки: розтягування і запалення м'язів і сухожиль, переломи кісток;

- пошкодження коліна: пошкодження і розтягнення зв'язок, вивихи і переломи колінної чашечки, переломи кісток і хрящів, розриви хрящів, випадіння менісків, бурсити, тонзиліти та ін.;

- травмування гомілковостопного суглобу: пошкодження і розтягнення зв'язок, переломи кісток і хрящів, вивихи, підвивихи, травмування та розриви ахіллового сухожилля.

## **1.2. Загальні відомості та механізми травмування ахіллового сухожилля у спортсменів**

Ахіллове сухожилля вважається найпотужнішим і найміцнішим в організмі людини, здатне витримувати значні статичні і динамічні навантаження – це спільне сухожилля литкового і камбало подібного м'язів, що знаходиться в глибокому шарі. Останні, з'єднуючись, утворюють триголовий м'яз гомілки, який разом з АС прикріплюється до п'яткової кістки [21].

Ряд фахівців відзначають, що волокна АС розміщені спіралеподібно, подібно канату, що забезпечує його високу міцність, і в той же час – здатність до розтягування при фізичних навантаженнях за рахунок розпрямлення цієї спіралі і таким чином амортизації навантаження. При розтягуванні АС при бігу в фазі заднього поштовху відбувається накопичення енергії, яка віддається в фазі відштовхування. Цей процес отримав назву рекуперації. Однак, міцність ас хоча й значна, але не безмежна: вона становить близько 50 н/мм<sup>2</sup>.

Розтягнення АС під впливом стресу на 3-5% можна вважати за фізіологічне; до 8% – як шкідливе; при розтягненні АС більш ніж на 8% відбуваються мікро- і макророзриви [4; 14].

За даними досліджень АС складається на 30% з колагену (в основному 1-го типу), 2% еластину, кислих полісахаридів (гіалуронова кислота, хондроїтинсульфат) і води. АС оточене оболонкою (паратеноном) для

зменшення сил тертя при рухах. В місці прикріплення АС до п'яткової кістки розташовані дві слизові сумки: поверхнева (bursa achillea) – між сухожиллям і шкірою, і глибока (bursa subachillea) – між АС і кісткою. Обидві сумки виконують захисну функцію, знижуючи тертя. В складі АС знаходиться велика кількість пропріорецепторів, які допомагають оптимізувати нейро-м'язову координацію спортсмена, зокрема узгоджену роботу всіх м'язів гомілки при різних маневрах (біг зі зміною напрямку, прискореннями і гальмуваннями, стрибках і ударних маневрах ногою). Саме таким чином система пропріорецепції в поєднанні зі зоровим і вестибулярним аналізаторами, забезпечують нейро-м'язовий контроль, який відіграє визначальну роль в повсякденному житті людини, а особливо при заняттях спортом [18].

Кількість судин, що живлять АС, знижується від п'яткової кістки проксимально і досягає мінімуму на рівні 4-5 см від бугра п'яткової кістки (так звана аваскулярна ділянка), де кровопостачання відбувається лише за допомогою дифузії із синовіальної рідини. Таким чином, АС відноситься до брадїтрофним (малокровопостачальним) тканинам, що робить його дуже вразливим до мікротравматизації і розвитку дегенеративних захворювань. Стопа, разом з підшовним апоневрозом, триголовим м'язом гомілки і АС утворюють єдину функціональну систему, що амортизує ударні навантаження при бігу і стрибках. При наявності значного сплюснення або при збільшенні висоти поздовжнього склепіння стопи (порожниста стопа), просторових невідповідностей будови плесна, гіперпронації або гіперсупінації стопи її амортизаційні властивості зменшуються і навантаження на АС відповідно збільшується, що призводить до його зношування і формування хронічних захворювань [20].

Железний О. Д. та співавтори наголошують, що патогенез розривів АС у спортсменів мультифакторний, він обумовлений цілою низкою екзогенних і ендогенних факторів або їх комбінацією [24].

Більшість авторів вказують на те, що головним ендogenous фактором є дистрофічно-дегенеративні зміни – в самому сухожиллі (тендопатія), його оболонці (паратеноніт), а також в слизових сумках (ахіллобурсит). Найбільш часто дана патологія спостерігається у спортсменів, які займаються біговими видами легкої атлетики, іграми з великою кількістю стрибків (баскетбол, волейбол, гандбол, футбол та ін.). Ці захворювання розвиваються при перенапруженні опорно-рухового апарату або мікротравмах [32; 43].

До ендogenous факторів відносяться також лікувальні ін'єкції стероїдних препаратів безпосередньо в АС, що призводить до розвитку некрозу і спонтанного розриву сухожилля, а також вроджені аномалії будови стопи: виражена поздовжня плоскостопість або надмірно виражене склепіння стопи (порожниста стопа), гіперпронація стопи, а також вроджене укорочення АС, що призводить до нерівномірного навантаження на АС і його мікротравматизації.

До екзogenous факторів відносять надмірні тренувально-змагальні навантаження, помилки в їх плануванні, недостатнє використання засобів відновлення (вправ на розтягнення, відновного масажу та фізіотерапії); використання взуття з низькими амортизаційними якостями, а також порушення правил змагань [44].

Відомо що однакове фізичне навантаження може призвести як до позитивної адаптації з гіпертрофією АС, так і до дистрофічних змін. За даними різних досліджень, хронічні захворювання АС розвиваються саме в зв'язку з неадекватними тренувальними навантаженнями (біг по схилах пагорбів до 160 миль за тижневий мікроцикл, різкі прискорення і гальмування, зміна покриття з жорсткого (наприклад, асфальтове шосе) на м'яке (піщаний ґрунт). При цьому, знижується механічна міцність АС, виникає дефіцит пропріоцепції, що значно збільшує ризик розривів АС. Так, за даними досліджень Хвистюка А. Н. та співавторів, у переважній більшості пацієнтів з розривом АС в період, що передуює травмі, відзначалася симптоматика тендопатії [56].

При дослідженні механізму розриву АС у спортсменів з'ясувалося, що близько 17% травм сталося при різкій, раптовій дорсіфлексії стопи, коли п'ята потрапляла у в'язку ґрунту; у 10% – при невдалому приземленні після стрибка. Травми відбувалися, як правило, в кінці тренування або змагань, на тлі глибокого стомлення спортсмена, або при недостатній розминці, а також в умовах низької температури навколишнього середовища [43].

Патологічний механізм розриву АС, завжди однаковий: різке скорочення триголового м'язу гомілки, сила якого перевищує міцність тканини сухожилля. Найчастіше розрив АС виникає в момент зіткнення при стрибку. Значно рідше розрив спостерігається в момент приземлення спортсмена, коли раптове і різке розтягнення триголового м'язу гомілки викликає у відповідь надмірне її скорочення (непрямий механізм травми). Розрив АС може наступити також при ударі по ньому яким-небудь тупим предметом (пряма травма), зазначає у своєму дослідженні Коришков Н. А. [32].

Триголовий м'яз гомілки піддається атрофії. Порушення цілісності АС, втрата м'язом нормального фізіологічного натягування і пропріорецепції супроводжуються зниженням функціональних властивостей нервово-м'язового апарату (збудливості, електричної активності і тону). Підшкірний розрив АС призводить до зниження загальної працездатності спортсменів, виключає можливість занять фізичною культурою і спортом та, як правило, призводить до інвалідності. Симптоматика у ранні терміни в місці розриву відзначається локальною болючістю, набряком, крововиливом, іноді розповсюджується на стопу. При огляді та пальпації – западання в місці розриву, а також відсутність розтягування АС під час руху стопою [21].

Активні і пасивні рухи в гомілковостопному суглобі дещо обмежені через біль в ділянці травми, обсяг рухів повністю може бути збережений за рахунок функції інших м'язів. Основні симптоми повного розриву АС – відсутність активного напруження литкового м'язу; різке зниження сили підошовного згинання; неможливість встати на пальці стопи.

У більш віддалені терміни в міру розсмоктування крововиливу і зменшення набряку більш чітко проявляється деформація АС у вигляді западання в місці пошкодження. Кінці його болючі і потовщені при пальпації. Діастаз між ними поступово заповнюється рубцевим регенератом і пальпаторно проявляється у вигляді щільного тяжа. АС подовжено. Основні симптоми розриву АС в пізні терміни (різке зниження сили підшовного згинання стопи; кульгавість, атрофія м'язів гомілки і стегна; неможливість встати на пальці стопи) обумовлені втратою фізіологічного напруження триголового м'язу гомілки [14].

В умовах сьогодення найефективнішим методом лікування розриву АС для спортсменів є тільки оперативне лікування. Оперативне втручання, здійснене в ранні терміни, дає меншу кількість ускладнень і, як правило, забезпечує більш раннє відновлення спортивної працездатності.

Анкін М. Л. та співавтори виокремили два основних, які конкурують між собою, методи операцій з зшивання АС: відкритий (тенотомія), з оголенням через шкірний розріз сухожилля і закритий (черезшкірне зшивання). Перевагою відкритого методу є його проведення під зоровим контролем хірурга, який має таким чином можливість запобігти пошкодженню волокна, щільно звести кінці розірваного АС, адаптувати їх і потім надійно зшити з легким натягом, що вбереже його від подальшого розтягнення. Недоліком відкритого методу є значна кількість шкірних ускладнень (гематом, нагноєнь, лігатурних свищів та ін.), лікування яких відтерміновує відновлення спортивної працездатності [3].

В результаті різних ускладнень до 5% спортсменів змушені припинити свою подальшу спортивну кар'єру. Однак, після операцій відкритого типу рецидивні розриви АС відбуваються значно рідше, ніж при закритих операціях.

При закритому методі операцій шовна хірургічна нитка без розрізу, лише шляхом проколу шкіри, проводиться через дистальний і проксимальний відділи АС, а потім його кінці зближуються при натягуванні



хірургічних ниток. Після операції за допомогою ультразвукового дослідження (УЗД) хірург перевіряє сходження кінців сухожилля. Хірургів привертає простота операцій закритого типу, економічна вигода в зв'язку зі скороченням часу перебування пацієнта в стаціонарі та відсутність нагноєнь післяопераційних швів, проте УЗД недостатньо точно відображають якість сходження прооперованих кінців АС. При цьому методі частіше, ніж після операцій відкритого типу, трапляються рецидиви розриву АС [4]. Більш серйозним ускладненням після закритих операцій є розтягнення АС, що призводить до функціональної неспроможності триглового м'язу гомілки: він недостатньо розтягується при русі, не може виконувати кінетичну дію на повну потужність, внаслідок чого спортсмен не може вільно підніматися на пальці стопи, робити підскоки і стрибки. У спортсменів з розтягненням АС навіть при повільному бігу «шльопає» стопа. До числа ускладнень відноситься також пошкодження гомілкового нерву, що проявляється неврологічними розладами [20].

### **1.3. Аналіз сучасних засобів фізичної терапії спортсменів після розриву ахіллового сухожилля в післяопераційний період**

Науковці відзначають, що при розробленні програм післяопераційної реабілітації необхідно враховувати закономірності реконструкції АС, які вивчені досить докладно [4; 19]. Регенерація АС складний і тривалий процес, в якому розрізняють різні фази, які змінюють одне одного (рис. 1.1).

Початкова фаза – деструкція тканини і гематома. Наступна фаза починається з активації тромбоцитів і їх впровадження в ділянку розриву. У наступній стадії відбувається проліферація слабодиференційованих клітин, що утворюють рубцеву тканину, реваскуляризації і реіннервації АС. Для активації репаративних процесів необхідна механічна стимуляція, тобто дозоване фізичне навантаження. Під його впливом починається формування волокон, що містять колаген 3-го типу, який поступово трансформується в

більш міцний колаген 1-го типу; одночасно формується паратенон, розсмоктуються спайки і відновлюється рухливість АС.

В період перших 6 тижнів після операції АС найбільш слабке, його механічна міцність поступово зростає і відновлюється через 12 місяців після операції в середньому [56].

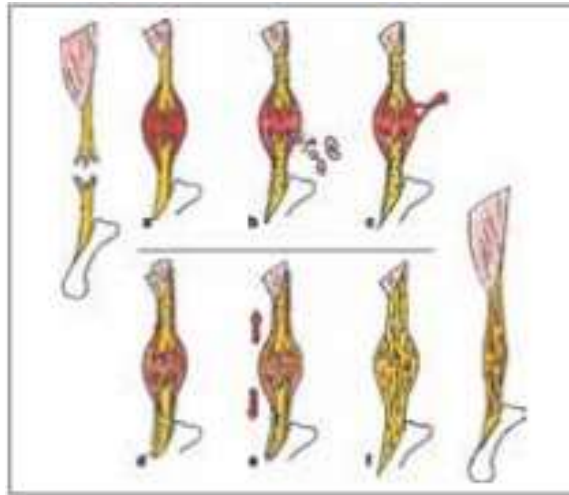


Рис.1.1. Фази регенерації АС

В одному із закордонних досліджень відзначено, що активну фізичну терапію слід починати через 1-6 тижнів після операції. Особливу увагу слід приділити захисту зшитого сухожилля, яка в першу чергу полягає в недопущенні пасивної дорсіфлексії (тильне згинання стопи) як мінімум протягом 12 тижнів після операції [60].

За даними закордонних авторів, методи фізичної терапії, як масаж, різні фізіопроцедури, електростимуляція м'язів, гідротерапія, теплові процедури (парафін, ванни, сауна) – впливають лише на частину патологічних проявів (зменшують біль і набряки, збільшують венозний відтік, сприяють поліпшенню кровообігу і живлення тканин). Без застосування кінезотерапії на всіх етапах лікування травми не можливо досягнути повної ліквідації патологічного процесу. Особливо це важливо в спортивній реабілітації, тому що несвоєчасне або недостатнє відновлення може призвести до припинення занять спортом або, як мінімум, до різкого зниження спортивних результатів спортсменів. Кінезотерапія сприяє поліпшенню кровообігу і живлення тканин пошкодженої ділянки і сусідніх

тканин, що сприяє швидкому усуненню наслідків травми [59; 61].

Кінезотерапія при розривах ахіллового сухожилля включає в себе, вправи на розтягнення, а також на збільшення рухливості в суглобах. Згодом в кінезотерапевтичні комплекси включають вправи з обтяженнями (гантелі, штанга невеликої ваги, тренажери). Обов'язкове застосування ізометричних вправ, які є ефективним попередженням атрофії м'язів [19].

Ранній післяопераційний період (0-6 днів після операції). Вибір ступеня дозованого навантаження і способів іммобілізації в ранньому післяопераційному періоді визначає оперативний хірург разом із фізичним терапевтом. Застосовують два підходи до реабілітації в цей період. Впродовж багатьох років використовується консервативний спосіб з іммобілізацією кінцівки в гіпсовій лонгеті без навантаження вагою тіла. Відразу після операції накладається передня гіпсова лонгета від середньої третини стегна до пальців стопи, яка виводиться в положення максимального згинання, а колінний суглоб в середньофізіологічне положення, щоб попередити натягування зшитого АС (рис. 1.2) [18].

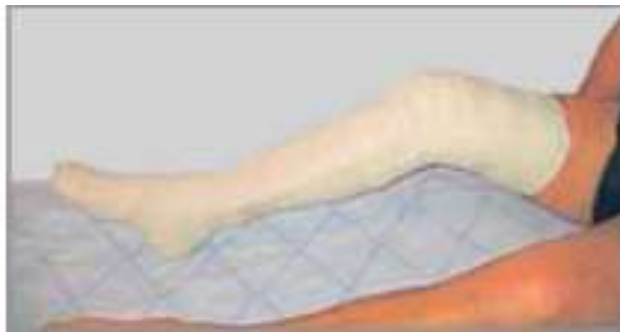


Рис. 1.2. Гіпсова лонгета

Завданнями фізичної терапії в ранній післяопераційний період є: редукування запальної реакції (набряку, болю); протидія гіподинамії, підтримку загальної працездатності спортсмена; стимуляція м'язів стегна і гомілки з метою реваскуляризації сухожилля.

Перше завдання вирішується шляхом надання оперованій кінцівці знерухомленого положення (положення спокою). В перші 1-2 дні призначається строгий постільний режим, нога – в злегка піднятому положенні, а післяопераційна ділянка протягом першої доби постійно

охолоджується кріоманжетою (для ліквідації з набряку) [54].

З 3-го дня спортсмену дозволяється ходьба з милицями, без опори на оперовану кінцівку. Призначається УВЧ і магнітотерапія через гіпсову пов'язку протягом перших 5-7 днів після операції. Для підтримки загальної працездатності спортсмен в палаті виконує загально-розвиваючі вправи для здорових кінцівок та частин тіла 1-2 рази в день, спочатку по 15-20, через кілька днів по 30 хвилин.

Через 2-3 дні після операції, коли стан пацієнта поліпшується, вправи виконуються з використанням обтяжень і опорів (гантелями вагою до 3-5 кг, гумовими або пружинними амортизаторами та іншим спортивним інвентарем). Для стимуляції м'язів стегна і розгиначів стопи спортсмен виконує ізометричне напруження м'язів, кожне тривалістю до 5-6 секунд, 5-7 разів на день по 2-3 хв.

Через 2 тижні після операції додаються ізометричні напруження триголового м'язу гомілки з мінімальним зусиллям, щоб уникнути прорізання швів.

Через 3 тижні гіпсова лонгет обрізується хірургом до верхньої третини гомілки, звільняється колінний суглоб, і гіпсова пов'язка перетворюється в гіпсовий «чобіток», який залишається на три тижні (рис. 1.3). Таким чином, загальний термін іммобілізації становить 6 тижнів, що цілком достатньо для формування рубця, що скріплює кінці розірваного АС [51].



Рис. 1.3. Гіпсовий «чобіток»

Руховий режим розширюється з моменту формування рубця (після 6-го тижня іммобілізації), спортсмени додатково виконують динамічні вправи для тренування силової витривалості м'язів стегна з використанням тренажерів: згинання та розгинання гомілки, вправи на велоергометрі та ін. При розгинанні гомілки тренується чотириголовий м'яз стегна, а при згинанні гомілки – двоголовий та напівсухожильний м'язи стегна, а також проксимальна частина триголового м'язу гомілки, що сприяє нормалізації кровообігу і трофіки АС [49].

В останні роки значно вдосконалені методи операцій закритого типу. У поєднанні з інноваційними програмами реабілітації, в яких особливу роль відіграє використання функціонального брейса (ФБ) для гомілковостопного суглоба (рис. 1.4). ФБ дозволяє здійснювати безпечний режим рухів: спрямоване, дозоване згинання стопи при обмеженні її розгинання. Таким чином виключається можливість розходження швів та / або розтягнення АС [43].



Рис. 1.4. Основний функціональний брейс для гомілковостопного суглоба

Після операції брейс фіксується в  $20^\circ$  положенні підшовного згинання для зменшення розтягнення АС. Через 2 тижні ФБ виставляється в нейтральне положення і спортсмен починає виконувати легкі рухи стопи з дорсіфлексією до нейтрального положення. Активна підшова і тильна флексія стопи (до  $20^\circ$  підшовного згинання) здійснюється у вихідному положенні сидячи або лежачи. Часткове навантаження вагою тіла відбувається через 2 тижні, а повне – до 6 тижнів після операції [55].

Ряд фахівців зазначають, що період відновлення рухової функції

гомільковостопного суглобу характеризується припиненням імобілізації та формуванням післяопераційного рубця, що володіє ще невисокою міцністю і еластичністю і спостерігається тендоміогенна, згинально-розгинальна контрактура гомільковостопного суглоба, пов'язана з обов'язковим натягуванням і укороченням АС під час хірургічного зшивання. При тривалій, до 1,5 місяців, імобілізації розвиваються атрофія і зниження еластичності триголового м'язу гомілки. порушується хода, так як в фазі заднього поштовху розгинання стопи недостатнє для нормальної ходьби [28; 33].

Завданнями фізичної терапії післяімобілізаційного періоду є: відновлення рухової функції гомільковостопного суглоба (з акцентом на дорсіфлексію), нормальної ходи, сенсомоторного управління і загальної витривалості спортсмена.

Головними засобами фізичної терапії є терапевтичні вправи в залі кінезотерапії, басейні, а також тренування під час ходьби, а допоміжними – лазеротерапія, масаж і електростимуляція ТМГ, що прискорюють ремодулювання АС і підвищення скорочувальної здатності м'язів [26].

Перед початком тренування під час ходьби, кінезо- і гідрокінезотерапії попереджують спортсмена про необхідність точно виконувати всі призначення фізичного терапевта, щоб попередити можливі ускладнення, аж до рецидивного розриву АС та проводять ретельний контроль.

Кравчук Л. Д. та співавтори стверджують, що тренування в ходьбі – важлива складова частина постімобілізаційного періоду реабілітації спортсмена, що сприяє відновленню рухової функції гомільковостопного суглоба і тренуванню силової витривалості м'язів стопи і гомілки. У зв'язку з рецидивними розривами АС, що відбуваються саме в перші дні після припинення імобілізації, безпосередньо під час ходьби, з перших днів після припинення імобілізації спортсмену рекомендується ходьба у взутті з підборами висотою до 4-5 см (за рахунок набойок). Перед початком тренування спортсмена навчають правильній техніці ходьби. Поверхня

майданчика для тренування повинна бути безпечною – рівною і не слизькою, обов'язковий зоровий контроль за постановкою стопи: недопустима ротація переднього відділу стопи назовні – вісь стоп повинна бути строго паралельна осі руху. Довжина кроків повинна бути однаковою для кожної ноги і забезпечувати плавний переكات від п'яти до першого пальця стопи, темп повільний. Тривалість ходьби поступово збільшується від 10 до 45 хвилин. У міру відновлення еластичності ТМГ збільшується довжина кроку. Темп також поступово збільшується від повільного (60 кроків за хвилину) до середнього (70-80 кроків за хвилину) [33].

В залі кінезотерапії всі вправи в цьому періоді виконуються в перші 7-10 днів тільки в полегшених вихідних положеннях лежачи і сидячи для поліпшення мікроциркуляції в ділянці операції, зниження навантажень на АС і профілактики травм. Тривалість реабілітаційного тренування спортсменів – до 1,5 годин. У вступній частині виконуються загально розвиваючі вправи для здорових частин тіла без інвентарю, із інвентарем (гантелі, еспандери, тренажери) [26].

Особливе значення в цьому періоді мають вправи в басейні: завдяки фізичними властивостями води вони дозволяють швидко відновити нормальну ходу, збільшити дорсіфлексію стопи і почати тренування ТМГ. При цьому вони безпечні, тому що падіння в басейні неможливо. Температура води в басейні + 32-34 °С сприяє розслабленню ТМГ. При повільних рухах вода чинить на тіло виштовхуючий ефект і є фактором, що полегшує виконання вправ. Завдяки цьому є можливість виконувати в басейні вправи, що заборонені в залі кінезотерапії. При швидких рухах, особливо з використанням ластів для стопи, водне середовище має виражений гальмуючий ефект і сприяє тренуванню силових якостей в ізокінетичному режимі [18].

Період тренування силової витривалості м'язів стопи і гомілки (від 2-го до 3 місяця після операції) характеризується функціонально-морфологічною перебудовою АС. Завданнями фізичної терапії в період тренування силової

витривалості є: повне відновлення рухової функції гомілковостопного суглоба (особливо важливо відновити повну дорсіфлексію); тренування силової витривалості м'язів стопи і гомілки, в першу чергу ТМГ; відновлення опори на пальці стопи, вдосконалення сенсомоторного управління і загальної працездатності спортсмена [4]. Головним засобом фізичної терапії на даному етапі є кінезотерапія, допоміжними засобами – масаж і електростимуляція м'язів гомілки і стегна, а також біомеханічна стимуляція (БМС).

Електростимуляція проводиться по 10 хвилин, до вираженого скорочення ТМГ, повторними курсами по 10-12 процедур, з перервами протягом 5-7 днів, виконується на протязі всього періоду реабілітації [34].

В залі кінезотерапії в підготовчій частині реабілітаційної тренування використовуються загально-розвиваючі вправи, а також полегшені вправи для гомілковостопного суглоба зі збільшенням амплітуди до максимальної у вихідному положенні сидячи, лежачи і стоячи.

Пропріоцептивні вправи вимагають особливого контролю кінезотерапевта для забезпечення безпеки спортсмена. Як тільки у спортсмена відновлюється нормальна стійка з рівномірною опорою на обидві нижні кінцівки, можуть використовуватися різні по влаштуванню плоскі і напівсферичні еластичні подушки і жорсткі, плоскі балансувальні платформи з напівциліндричною або напівкулястою основою. Різна орієнтація балансувальної платформи з напівциліндричною основою дозволяє змінювати напрямок осі покачування і активізувати різні м'язові групи стопи, гомілки, стегна і сідниць. М'язи гомілки виконують не тільки рухову функцію, а й забезпечують стабільність стопи за рахунок швидких і синхронних скорочень в травмонебезпечних ситуаціях, які часто трапляються в спорті. Продовжується тренування під час ходьби зі збільшенням дистанції до 5 км і швидкістю до 7-8 км/год [33].



## Висновки до розділу 1

Отже, основними причинами травматизму футболістів узагальнено наступні: від 15 до 40% – неспортивна поведінка гравців під час змагання за м'яч та ініціативу; 17-25% – помилки в техніці виконання ігрових елементів; 6-19% – відсутність наукового підходу до методики навчання, до планування, недотримання принципів і закономірностей теорії і методики футболу.

Футбол вимагає від гравців високого ступеня фізичної підготовленості, сили, витривалості, швидкості зорово-рухової реакції. Гра в футбол пов'язана з тривалими фізичними навантаженнями на весь організм спортсмена, серцево-судинну і нервову систему, опорно-руховий апарат. Найбільше навантаження під час гри припадає на нижні кінцівки, з наростанням втоми часто спостерігається порушення координації руху. При протидії руху, що перевищує межі розтягування, часто виникають пошкодження зв'язок та сухожиль. Разом з ними травмуються меніски колінних і гомілковостопних суглобів, спостерігаються розриви м'язів задньої поверхні стегна і гомілки.

Більшість травм АС відбувається під час фізичного навантаження, де необхідно виконувати різкі прискорення/уповільнення і стрибки, тому професійні спортсмени найбільш схильні до ризику травматизації АС. Хірургічне відновлення розриву ахіллового сухожилля в поєднанні з ранньою реабілітацією дозволяє пацієнтові повернутися до початкового рівня функціональних можливостей, досягти нормального діапазону руху в гомілковостопному суглобі, а також знизити ризик повторного розриву АС.

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань, що виходять з основної гіпотези дослідження, нами використовувалися наступні методи дослідження:

1. Аналіз спеціальної літератури.
2. Медико-біологічні (аналіз медичних карт та документації).
3. Педагогічні (констатувальний експеримент, формувальний експеримент, спостереження).
4. Біомеханічні (гоніометрія, десятиметровий тест ходьби, мануально-м'язове тестування, ізокінетичне тестування Con-Trex).
5. Соціологічні (інтегрована шкала оцінки ефективності програми фізичної терапії J. Leppilahti (Додаток А).
6. Методи математичної статистики.

Згідно Міжнародної класифікації хвороб 10 перегляду (МКХ-10) травмування п'яточного (ахіллового) сухожилля має кодування **S 86.0** і відноситься до класу **S 00-T98** травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зовнішніх причин.

*Аналіз спеціальної літератури* проводився з метою узагальнення даних наукових та методичних досліджень з проблеми фізичної терапії (фізичної реабілітації) спортсменів (футболістів) після хірургічного втручання з приводу розриву ахіллового сухожилля. Отримані результати після аналізу науково-методичної літератури дали можливість у повному обсязі оцінити проблему дослідження, обґрунтувати його актуальність, якісно сформулювати мету, завдання, та підібрати найефективніші методи дослідження. Окрім того аналіз уже існуючих підходів реабілітації даного контингенту хворих дозволив систематизувати та виділити найефективніші засоби та методи фізичної терапії, що в подальшому були включені до розробленої власної

програми. Було проаналізовано та досліджено 58 вітчизняних та 3 закордонних літературних джерел.

*Аналіз медичних карт та документації* проводився з метою визначення типу операції, даних про загальний функціональний стан спортсменів та антропометричних показників. У медичних картах пацієнтів було зазначено анамнез, результати первинного огляду, пальпації та проведених клінічних тестів ділянки розриву ахіллового сухожилля, ультразвукове дослідження ураженої ділянки для остаточного підтвердження діагнозу. Також в індивідуальних клінічних картах було зазначено ріст, вагу, ЧСС, артеріальний тиск та супутні захворювання (при їх наявності).

*Констатуючий експеримент* є невід'ємною частиною експериментального дослідження і дозволяє визначити рівень володіння тим чи іншим матеріалом, отримавши якісні та кількісні показники. Застосовувався з метою визначення актуальності та проблеми дослідження, виявлення первинних функціональних особливостей досліджуваного контингенту для подальшого розроблення та впровадження програми, що є основою формувального експерименту.

*Формувальний експеримент* організовується на основі попереднього вивчення стану проблеми та аналізу результатів констатувального експерименту. В процесі формувального експерименту дослідник проводить корекцію висунотої гіпотези та організовує її перевірку. Для підвищення об'єктивності аналізу отриманих даних створюється основна група та група порівняння, або порівнюється результат експериментальної групи до початку та в кінці дослідження. За допомогою формувального експерименту було визначено ефективність програми фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля в пізній післяопераційний період.

*Спостереження* проводилося у період всього дослідження для виявлення переваг або недоліків програми фізичної терапії та вчасної її корекції за необхідності. Спостереження проводилося за групою спортсменів футболістів після хірургічного втручання з приводу розриву ахіллового

сухожилля, що було іммобілізоване ФБ.

*Гоніометрія гомілковостопного суглоба.* Метод гоніометрії (вимірювання об'єму рухів) дозволив ізольовано визначити функцію згинання і розгинання гомілковостопного суглоба. Оцінка амплітуди рухів виконувалася за допомогою спеціальних інструментів – гоніометрів, які мали дві бранші, на одній з яких встановлена градусна шкала ( $^{\circ}$ ). Бранші розташовували по поздовжній осі досліджуваного суглоба. Досліджували плантарне та дорсальне згинання гомілковостопного суглобу ураженої та здорової нижньої кінцівки [8]. Також досліджувався дефіцит руху згинання і розгинання порівняно зі здоровою кінцівкою. Вимірювання проводилося у вихідному положенні пацієнта сидячи з кутом колінного суглоба  $90^{\circ}$  та у середньофізіологічному положенні гомілковостопного суглоб. Фізіологічна норма для здорової кінцівки: плантарне згинання (розгинання або підшовне згинання) гомілковостопного суглоба –  $50^{\circ}$  ( $140^{\circ}$  якщо брати середньофізіологічне положення стопи за  $90^{\circ}$ ); дорсальне згинання гомілковостопного суглоба –  $30^{\circ}$  ( $70^{\circ}$ ).

*Десятиметровий тест ходьби* проводився без сторонньої допомоги на відстань 10 метрів, з виміром часу на проміжних 6 метрах. Допоміжні засоби пересування не використовувалися. Послідовно виконувалося 3 спроби і враховувався середній час виконання тесту. Нормою виконання даного тесту вважається 20 секунд для здорової людини.

*Мануально-м'язове тестування* застосовувалося з метою визначення сили плантарних згиначів стопи (ТМГ) з використанням тесту «підйом на носки». Тест виконували на рівній поверхні з підтримкою фахівцем хворого спортсмена. Фізичний терапевт пропонував виконати пацієнту підйом на носок прооперованої кінцівки максимально можливу кількість разів, з повною амплітудою не торкаючись п'яткою підлоги при опусканні [13]. Підйом на носок більше ніж 10 разів фіксували як найкращий результат за оцінкою 5 балів. Для оцінки даного тесту застосовували наступні ступені:

0 – скорочення візуально та пальпаторно не відзначається, сила

відсутня;

1 – відбувається візуальне або пальпаторне скорочення м'язу або часткове його виконання без протидії сили тяжіння;

2 – виконання заданого руху в повній амплітуді без протидії сили тяжіння;

3 – виконання заданого руху в повній амплітуді долаючи силу тяжіння;

4 – виконання заданого руху в повній амплітуді долаючи силу тяжіння і помірну протидію;

5 – нормальна сила м'язу.

*Ізокінетичне тестування Con-Trex* проводилося на однойменній роботизованій системі (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Біомеханічний діагностичний тренажерний комплекс Con-Trex

Дана система дозволяє не тільки проводити діагностику сили м'язів згиначів та розгиначів стопи, але й безпосереднє тренування та реабілітацію при патологічних станах та травмах АС.

Дослідження спортсменів проводилися на системі Con-Trex шляхом тильної та підошовної флексії обох стоп нижніх кінцівок. Проводилася проба м'язової сили згиначів і розгиначів обох гомілок в ізокінетичному балістичному режимі із заданою швидкістю та з визначеним діапазоном руху. Виконувалося по 20 повторень з паузою 10 с. Оцінювали коефіцієнт втоми (Дж/с) та максимальної сили (Нм/кг).

Отримані біомеханічні та соціологічні результати досліджень оброблялися *методами математичної статистики* і заносилися в таблиці

та діаграми. Статистична обробка результатів дослідження здійснювалася обчисленням середнього арифметичного, квадратичного відхилення, достовірності відмінностей за t-критерієм Стьюдента.

## **2.2. Організація дослідження**

Дослідження проводилося упродовж 2019-2020 н.р. у три етапи.

*I етап* (вересень 2019 р. – грудень 2019 р.) було проведено теоретичний аналіз та узагальнення наукових результатів з питань розриву ахіллового сухожилля у спортсменів та методів відновлення патологічного стану, охарактеризовано практичну проблему фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля в пізньому післяопераційному періоді, сформовано мету, об'єкт, предмет, наукову новизну, практичне та теоретичне значення дослідження, визначено базу проведення дослідження.

*II етап* (січень 2020 р. – серпень 2020 р.) було проведено констатувальний та формувальний експеримент. Під час проведення констатувального експерименту було отримано результати, що дозволило об'єктивно оцінити вихідний функціональний стан спортсменів футболістів після операції з приводу розриву ахіллового сухожилля. Під час другого етапу дослідження було розроблено програму фізичної терапії для досліджуваної категорії пацієнтів. Статистична обробка первинних результатів функціонального дослідження спортсменів дала можливість визначилися із основними підходами, методами та засобами фізичної терапії. Формувальний експеримент передбачав безпосереднє впровадження програми фізичної терапії в практику лікувального закладу для спортсменів після розриву ахіллового сухожилля в пізньому післяопераційному періоді, які становили основну експериментальну групу.

*III етап* (вересень 2020 р. – листопад 2020 р.) за допомогою методів математичної статистики було опрацьовано результати формувального експерименту, визначено ефективність запропонованої програми фізичної

терапії, сформовано загальні висновки, апробовано результати дослідження, виконано оформлення магістерської роботи.

Дослідження проводилося на базі реабілітаційного центру «Vidnova» м. Суми. У дослідженні брало участь 8 спортсменів футболістів віком від 22 до 34 років після хірургічного втручання з приводу розриву ахіллового сухожилля, що входять до збірної команди футбольного клубу «Альянс». Тривалість дослідження становила 5 місяців, кожен спортсмен проходив курс фізичної терапії 8 тижнів. Програма фізичної терапії реалізовувалася у пізній післяопераційний період (7-8 тижнів після операції, у періоді відмови від іммобілізації), що характеризувався відновленням силової витривалості та зміцненням м'язово-сухожильного апарату гомілковостопного суглобу. Усі спортсмени які брали участь у дослідженні були прооперовані методом тенотомії (відкритий метод хірургічної операції) та були іммобілізовані ФБ або гіпсовою лонгетою. На момент реалізації програми у спортсменів відзначалася згинально-розгинальна контрактура гомілковостопного суглоба, помірна атрофія і зниження еластичності ТМГ, порушення функції ходьби.

## **Висновки до розділу 2**

Магістерське дослідження проводилося в три етапи на базі реабілітаційного центру «Vidnova» м. Суми, в якому брали участь спортсмени футболісти збірної команди футбольного клубу «Альянс» після хірургічного лікування з приводу розриву ахіллового сухожилля. Для досягнення поставлених завдань магістерської роботи використовували наступні методи дослідження: аналіз спеціальної літератури; медико-біологічні (аналіз медичних карт та документації); педагогічні (констатувальний експеримент, формувальний експеримент, спостереження); біомеханічні (гоніометрія, десятиметровий тест ходьби, мануально-м'язове тестування, ізокінетичне тестування Con-Trex); соціологічні (інтегрована шкала оцінки ефективності програми фізичної терапії J. Leppilahti; методи математичної статистики).

### РОЗДІЛ 3

## ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ФУТБОЛІСТІВ ПІСЛЯ РОЗРИВУ АХІЛЛОВОГО СУХОЖИЛЛЯ В ПІЗНЬОМУ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ

### 3.1. Методологічні особливості програми фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля

Процес фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля базується на Міжнародній класифікації функціонування (МКФ), що розглядається як інтегративний показник здоров'я людини на рівні організму (структури, функції), активності і участі, факторів зовнішнього середовища та соціальних факторів [11]. Під час розробки програми фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля обов'язково застосовували мультидисциплінарний та проблемно-орієнтований підхід. Використання значень МКФ в умовах розробки та реалізації програми фізичної терапії дозволило:

- провести аналіз та оцінити наявні у спортсменів обмеження життєдіяльності у зв'язку із травмою;
- протягом впровадження програми частково вносити зміни до складової з метою збереження її ефективного впливу на функціональний стан спортсменів;
- розробити план послідовності засобів фізичної терапії;
- оцінити ефективність проведеного дослідження.

Категоріальний профіль футболістів, що брали участь у програмі фізичної терапії було складено за МКФ (табл. 3.1) з метою подальшого встановлення довготривалих та короткотривалих цілей фізичної терапії у SMART форматі.



**Категоріальний профіль футболістів після розриву ахіллового  
сухожилля в пізньому післяопераційному період за МКФ**

СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІЯ		
Проблеми спортсмена на рівні структури та функцій	Методи обстеження	Значення за МКФ
Амплітуда рухів в гомілковостопному суглобі	Гоніометрія	<b>b7100.2</b> – помірні порушення рухливості суглобу (25-49%); <b>b7600.2</b> – помірні порушення (25-49%) контролю звичайних довільних рухів у суглобі;
Сила триголового м'язу гомілки, підйом на носок прооперованої кінцівки	Мануально-м'язове тестування, тест «підйом на носок»	<b>b7603.2</b> – помірні порушення (25-49%) опорної функції стопи; <b>b7300.2</b> – помірні порушення (25-49%) сили триголового м'язу гомілки
Здатність подолати відстань за визначений час	Десятиметровий тест ходьби	<b>b770.1</b> – легкі порушення (5–24%) функції стереотипу ходи
АКТИВНІСТЬ ТА УЧАСТЬ		
Проблеми спортсмена на рівні активності та участі	Методи обстеження	Значення за МКФ
Здатність одягати взуття та носити його на оперованій кінцівці	Інтегрована шкала оцінки ефективності програми фізичної терапії J. Leppilahti	<b>d5402.2<sup>12</sup></b> – помірні труднощі в носінні взуття
Здатність грати у футбол, як сфера праці та зайнятості		<b>d859.2<sup>12</sup></b> – неможливість реалізувати себе у професійній діяльності

Після визначення категоріального профілю за МКФ було визначено мету втручання (глобальна ціль), довготривалі та короткотривалі цілі фізичної терапії.

Метою втручання було повноцінне та швидке повернення спортсменів до повноцінного життя з високим рівнем функціонування та повне відновлення біомеханічних властивостей гомілковостопного суглобу та ТМГ.

Довготривалі цілі програми полягали у наступному: відновлення рухової функції гомілковостопного суглоба (з акцентом на тильне згинання), нормальної ходи, сенсомоторного управління і загальної витривалості спортсмена.

Короткотривалі цілі програми фізичної терапії футболістів після розриву АС в пізній післяопераційний період були наступні:

1. Через 7 днів поліпшиться згинально-розгинальна функція гомілковостопного суглобу за гоніометричними показниками на  $4^0$  та  $6^0$  відповідно; мануально-м'язове тестування ТМГ за тестом «підйом на носок» складатиме в середньому 4 бали, що засвідчить повну амплітуду руху в м'язі проти дії сили тяжіння; подолання дистанції 10 метрів за однойменним тестом ходьби складатиме 14 секунд, без використання допоміжних засобів пересування; спортсмен буде відчувати помірну біль в прооперованій кінцівці, що не обмежуватиме у повсякденній діяльності.

2. Через 15 днів поліпшиться згинально-розгинальна функція гомілковостопного суглобу за гоніометричними показниками на  $6^0$  та  $8^0$  відповідно; мануально-м'язове тестування ТМГ за тестом «підйом на носок» складатиме в середньому 4,5 балів, що засвідчить повну амплітуду руху в м'язі проти дії сили тяжіння з помірною протидією; подолання дистанції 10 метрів за однойменним тестом ходьби складатиме 18 секунд, без використання допоміжних засобів пересування, що вважатиметься майже нормою; спортсмен буде відчувати слабку біль в прооперованій кінцівці.

### **3.2. Алгоритм програми фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля в пізньому післяопераційному періоді**

Алгоритм програми фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля в пізньому післяопераційному періоді складав:

#### **I. Обстеження:**

1. Спостереження;
2. Гоніометрія гомілковостопного суглоба;
3. Десятиметровий тест ходьби;
4. Мануально-м'язове тестування;
5. Ізокінетичне тестування Con-Trex;
6. Інтегрована шкала оцінки ефективності програми фізичної терапії J. Leppilahti

#### **II. Планування втручання (програма фізичної терапії) (рис. 3.1):**

1. Кінезотерапія.
2. Тренування ходи.
3. Електростимуляція.
4. Tr-терапія (Tesar-терапія).
5. Терапевтичні заняття в басейні.

#### **III. Проведення втручання (програма фізичної терапії).**

#### **IV. Оцінка втручання (оцінка ефективності програми).**

Кінезотерапія була направлена на відновлення функціональної здатності руху гомілковостопного суглобу, поступовий перехід від підшовної флексії (положення в якому знаходилася кінцівка в іммобілізації) до нейтрального положення стопи, відновлення сили та витривалості м'язово-зв'язкового апарату гомілковостопного суглобу та гомілки.

Всі вправи виконувалися тільки в полегшених вихідних положеннях лежачи і сидячи для поліпшення мікроциркуляції в ділянці операції, зниження навантажень на АС і профілактики травм. Тривалість реабілітаційної тренування спортсменів – до 1,5 годин.

<b>Кінезотерапія</b>	→	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Загальнорозвивальні вправи;</li> <li>2. Полегшені терапевтичні вправи;</li> <li>3. Терапевтичні вправи на розтягнення ТМГ;</li> <li>4. Терапевтичні вправи на силову витривалість м'язів стопи і гомілки;</li> </ol>
<b>Тренування ходи</b>	→	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Терапевтичні вправи з імітацією ходьби в положенні сидючи та стоячи біля опори;</li> <li>2. Повільна ходьба по біговій доріжці під кутом 5-10°.</li> <li>3. Різновиди звичайної ходьби.</li> </ol>
<b>Електростимуляція</b>	→	Ампліпульстерапія ТМГ
<b>Тесар-терапія</b>	→	Використання радіочастотного випромінювання високої потужності
<b>Терапевтичні заняття в басейні</b>	→	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Хода в басейні звичайна та ускладнена;</li> <li>2. Повільне плавання переважно брасом;</li> <li>3. Динамічний стретчинг ТМГ у басейні.</li> </ol>
<b>Лікувальний масаж</b>	→	Масаж ділянки гомілковостопного суглобу, гомілки, колінного суглобу та стегна

Рис. 3.1. Схема програми фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля в пізньому післяопераційному періоді

Загальнорозвиваючі вправи застосовували на початку занять кінетотерапією протягом 5-10 хвилин, вони включали прості динамічні вправи для верхніх та нижніх кінцівок, тулуба (сидючи, стоячи), динамічні та статичні дихальні вправи.

Полегшені терапевтичні вправи застосовувалися без виражених зусиль для пальців (згинання та розгинання) і гомілковостопного суглоба з максимально можливою амплітудою у повільному темпі (згинання,

розгинання, супінація, пронація, відведення і приведення, обертання), під чітким наглядом спеціаліста; дозування – до 5 хвилин [18]. При значному набряку стопи і гомілки для полегшення лімфо і кровообігу рекомендувалося виконувати вправи для гомілковостопного суглоба з піднятою ногою, наприклад при опорі на лавку або фітбол. Також застосовували вправи проти опору резинового амортизатора для збільшення сили згиначів стопи, при розігнутому колінному суглобі (рис. 3.2) та при зігнутому на 90 градусів колінному суглобі (рис.3.3).



Рис. 3.2. Розігнутий колінний суглоб



Рис. 3.3. Зігнутий колінний суглоб під кутом 90<sup>0</sup>

Терапевтичні вправи на розтягнення ТМГ: прокатування стопою м'яча – 3-5 хвилин; самомасаж стопи на валику; стоячи на відстані 1-1,5 м від стіни, в упорі кистями, коліна повністю випрямлені: ходьба на місці, не відриваючи пальці від підлоги – 1-2 хв. Всі вправи виконувалися у повільному темпі під пильним наглядом інструктора.

Терапевтичні вправи на силову витривалість м'язів стопи і гомілки виконувалися з полегшених вихідних положень: сидячи або стоячи біля опори. Тривалість таких вправ досягала 15 хвилин. Комплекс вправ на

розтягнення ТМГ та силову витривалість м'язів стопи представлено у додатку Б.

Тренування ходи застосовувалося з метою відновлення стереотипу правильної ходьби (без допоміжних засобів пересування).

На 8-12 тижні програми фізичної терапії застосовували полегшені терапевтичні вправи з імітацією ходьби в положенні сидячи та стоячи біля опори (Додаток В).

На 13-16 тижні в комплекс терапевтичних вправ додалися різновиди звичайної ходи в ускладнених вихідних положеннях та з різними положеннями тулуба та ніг:

1. Ходьба з виносом прямої ноги вперед на середній крок;
2. Ходьба на місці не відриваючи пальці стопи від підлоги (можливе виконання вправи стоячи біля опори);
3. Ходьба у напівприсяді у повільному темпі (глибина присідання збільшується поступово);
4. Ходьба спиною вперед;
5. Ходьба на місці на п'ятах, на носках (з опорою руками спереду);
6. Ходьба з перекатом з п'ятки на носок;
7. Ходьба по м'якій поверхні (гімнастичний килим, міні-батут);
8. Ходьба на місці з виконанням вправ для верхніх кінцівок в тому числі на координацію і увагу;
9. Ходьба приставним кроком, можливе використання похилою площини;
10. Ходьба випадами (виконується під чітким контролем інструктора в повільному темпі).

Ходьба по біговій доріжці (під кутом  $5-10^0$ ) у повільному темпі з обов'язковою підтримкою за поручні застосовувалася на 14-16 тижні фізичної терапії, протягом 3-5 хвилин.

Електростимуляція ТМГ передбачала використання ампліпульстерапії на фізіотерапевтичному апараті «РЕФТОН-01». Ампліпульстерапія – це

метод локального впливу змінним електричним струмом відповідних параметрів через електроди і вологі гідрофільні прокладки, контактено накладені на певні ділянки шкірних покривів тіла пацієнта.

Під час відпускання процедури ампліпульстерапії спортсменам застосовували наступні види впливу електричним струмом:

- «струм – з постійною модуляцією» – це безперервний синусоїдальний струм з частотою 5 кГц, який, може модулюватися низькою фіксованою частотою (в діапазоні 1-150 Гц) і по амплітуді з різною глибиною. З усіх видів робіт він володіє найменшою збудливою дією, яке зростає зі зменшенням частоти модуляції і збільшенням її глибини. Використовується як початковий електричний струм, надає короточасний аналгетичний ефект, має гарну електрофоретичну здатність.

- «струм – з перемінною модуляцією» характеризується чергуванням синусоїдального струму, модульованого двома низькими частотами. Цей вид струму надає найбільший аналгетичний ефект, який при зменшенні різниці між обраною частотою модуляції і частотою 150 Гц значно зростає. При збільшенні цієї різниці посилюється збудлива і трофікостимулююча дія.

Дозування інтенсивності електричного струму підбиралося індивідуально, орієнтуючись на відчуття спортсмена, що відчуває глибоку та безболісну вібрацію. Після звикання до сили струму його сила збільшувалася поступово. Якщо під час процедури пацієнт скаржився на стягування, біль або неприємні відчуття, сила струму знижувалася. Курс ампліпульстерапії складав 8-10 процедур, тривалістю 7-10 хвилин.

Тесар-терапія – інноваційний метод фізіотерапії, що стимулює природні процеси регенерації і скорочує час відновлення м'язів, сухожилів і зв'язок. При Текар-терапії відбувається прогрівання глибоких тканин електромагнітним полем з метою поліпшення кровообігу, зменшення набряку, зняття запалення і больового синдрому.

Тесар-терапію застосовували безпосередньо на ділянку ахіллового сухожилля та ТМГ, проводили на апараті «Тегаріс HR-Тек». Курс лікування складав 8-10 щоденних процедур, тривалістю від 20 до 60 хв.

Терапевтичні заняття в басейні були направлені на відновлення нормального стереотипу рухів у прооперованій кінцівці, збільшення тильного згинання стопи і покращення силових якостей м'язово-зв'язкового апарату гомілковостопного суглобу та гомілки. Заняття проводилися у басейні з температурою води +32-34<sup>0</sup>С.

Хо́да в басейні включала: звичайну ходьбу з поступовим збільшенням довжини кроків – 5 хвилин; ускладнену ходьбу (поперемінно – спиною вперед; «на прямих ногах»; схрестними і приставними кроками; з підніманням на пальці стопи на кожному кроці; з високим підніманням стегон; з захльостом гомілки назад та ін.) – 5-7 хвилин.

Застосовувалося повільне плавання переважно брасом, тому що в цьому стилі особливо активно працюють стопи спортсмена – 5-10 хвилин; до кінця періоду повільне плавання виконувалося з ластами.

Техніка динамічного стретчингу ТМГ у басейні наступна: спортсмен виконує ходьбу на місці, не відриваючи пальці від дна басейну і виконуючи дорсіфлексію стопи – 2-3 хвилини; підйом на степ в басейні; піднімання на пальці обох стоп – 2-3 хвилини; ходьба на пальцях стоп на місці і по периметру басейну – 3-5 хвилин; підйом на степ і спуск спиною вперед – 3-5 хвилин; переступання через степ 2-3 хвилини; підйом на пальці стопи (на одній нозі) – 1-2 хв.; вправи з опором при використанні ласта «метелик».

Загальна тривалість заняття в басейні становила 30-40 хвилин.

Тривалість лікувального масажу в цьому періоді склала 30-40 хвилин, виконувався він через день. На початку і в кінці сеансу масажу на травмованій кінцівці при наявності набрякlostі проводили лімфодренажний масаж з метою поліпшення циркуляції лімфи і венозного відтоку.

Потім проводили масаж м'язів стегна і гомілки за наступною схемою: погладжування комбіноване (6-8 разів); вижимання ребром долоні (3-4 рази);



погладжування комбіноване (3-4 рази); розминання ординарне (3-4 рази), погладжування почергове (4-5 разів); валяння (4-6 разів); вижимання обхватом (2-3 рази); погладжування почергове (2-3 рази); розминання подвійне кільцеве (4-5 разів); погладжування (3-4 рази); вібрація (4-5 разів); погладжування (2-3 рази).

Передувала лікувальному масажу Тесар-терапія.

Масаж ділянки колінного і гомілковостопного суглобів проводили за наступною схемою: починали з концентричного погладжування ділянки суглоба (3 рази); потім розтирання подушечками чотирьох пальців (3-4 рази); погладжування концентричне (2-3 рази); розтирання колоподібне, основою долоні (2-3 рази); погладжування концентричне (2 рази); розтирання спіралеподібне фалангами зігнутих пальців (3-4 рази); погладжування концентричне (2-3 рази); розтирання «щипцями» суглобових елементів в колінному суглобі і ахіллового сухожилля (5-6 разів); погладжування концентричне (2-3 рази); розтирання подушечками пальців суглобової щілини в АС (3-4 рази); закінчували концентричним погладжуванням (5-6 разів).

Для відновлення спортивної (спеціальної) підготовленості (працездатності) футболістів необхідно дотримуватися таких умов: не форсувати тренувальний процес, оскільки на тлі повного відновлення обсягу руху в травмованому гомілковостопному суглобі, помітному збільшенні сили м'язів ураженої кінцівки, зберігається певне відставання від «здорової кінцівки». Потрібно при плануванні рівня фізичних навантажень в тижневих мікроциклах обов'язково передбачати розвантажувальні дні і систематичне використання відновлювальних засобів [23].

### **3.3. Результати застосування програми фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля**

Для перевірки ефективності реалізованої програми фізичної терапії

планові обстеження функціонального стану проводилися на 8, 12 та 16 тижень після операції. У формульованому етапі експерименту взяло участь 8 спортсменів, що склали одну (основну) експериментальну групу, порівнювалися результати досліджень амплітуди руху, сили, втоми, ходьби, якості програми до початку фізичної терапії та після її завершення.

Загальний стан спортсменів на 8 тижні після хірургічного втручання характеризувався: згинально-розгинальною контрактурою в гомілковостопному суглобі у зв'язку з утворенням післяопераційного рубця; частковою атрофією і зниженням еластичності ТМГ; порушенням ходи, так як в фазі заднього поштовху розгинання стопи недостатнє для нормальної ходи; неможливістю повноцінного тильного згинання стопи.

Результати первинного дослідження гоніометричних показників гомілковостопного суглобу показали наявність контрактури та тугорухливості. Показник підшовної флексії (підшовне згинання) ураженої нижньої кінцівки становив  $40 \pm 3,64^0$ , здорової кінцівки –  $48 \pm 2,58^0$ . Кут тильної флексії (тильне згинання) ураженого суглобу становив –  $18 \pm 1,60^0$ , здорової кінцівки –  $30 \pm 3,90^0$  (табл. 3.2). Таким чином на початку дослідження дефіцит підшовної та тильної флексії ураженої кінцівки порівняно зі здоровою становив  $8 \pm 1,06^0$  та  $12 \pm 2,3^0$  відповідно.

Таблиця 3.2

Показника амплітуди руху в гомілковостопному суглобі футболістів на всіх етапах обстеження

Показник	8 тижень		12 тижень		16 тижень	
	Уражений суглоб	Здоровий суглоб	Уражений суглоб	Здоровий суглоб	Уражений суглоб	Здоровий суглоб
Підшовна флексія	$40 \pm 3,64^0$	$48 \pm 2,58^0$	$42 \pm 1,30^0$	$48 \pm 2,58^0$	$46 \pm 2,06^0$	$48 \pm 2,58^0$
Дефіцит	$8 \pm 1,06^0$		$6 \pm 1,28^0$		$2 \pm 0,52^0$	
Тильна флексія	$18 \pm 1,60^0$	$30 \pm 3,90^0$	$22 \pm 1,34^0$	$30 \pm 3,90^0$	$27 \pm 1,10^0$	$30 \pm 3,90^0$
Дефіцит	$12 \pm 2,3^0$		$8 \pm 2,56^0$		$3 \pm 2,8^0$	

Динаміка результатів підшовної флексії ураженої кінцівки була наступною: у 12 тижнів –  $42 \pm 1,30^0$ ; у 16 тижнів –  $46 \pm 2,06^0$ . Дефіцит підшовної флексії ураженої кінцівки порівняно зі здоровою був наступний: у 12 тижнів –  $6 \pm 1,28^0$ ; у 16 тижнів –  $2 \pm 0,52^0$ .

Відповідно до результатів динаміки тильної флексії ураженої кінцівки у 12 тижнів показник становив  $22 \pm 1,34^0$ ; у 16 тижнів –  $27 \pm 1,10^0$  (рис. 3.4). Дефіцит тильної флексії ураженої кінцівки порівняно зі здоровою був наступний: у 12 тижнів –  $8 \pm 2,56^0$ ; у 16 тижнів –  $3 \pm 2,8^0$ .

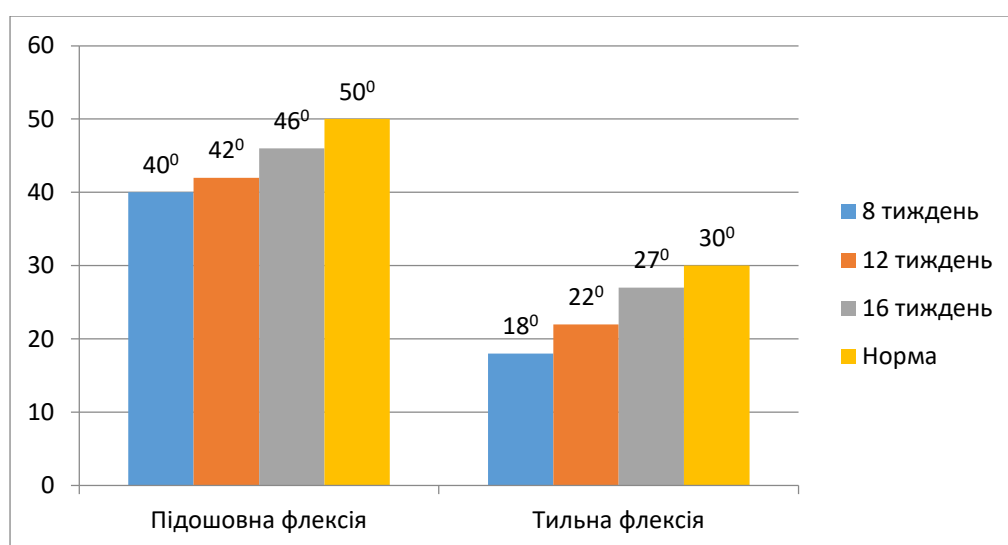


Рис. 3.4. Динаміка показників амплітуди руху в гомілковостопному суглобі

Статистичний аналіз результатів десятиметрового тесту ходьби засвідчив достовірну різницю між показниками 8 тижня (початок впровадження програми ФТ) дослідження та 16 тижня дослідження (кінець впровадження програми ФТ). Таким чином час виконання тесту на 8 тижні становив  $11 \pm 1,08$  секунд, на 12 тижні –  $14 \pm 2,31$  секунд, на 16 тижні –  $19 \pm 1,45$  секунд, що вважається нормою (рис. 3.5).

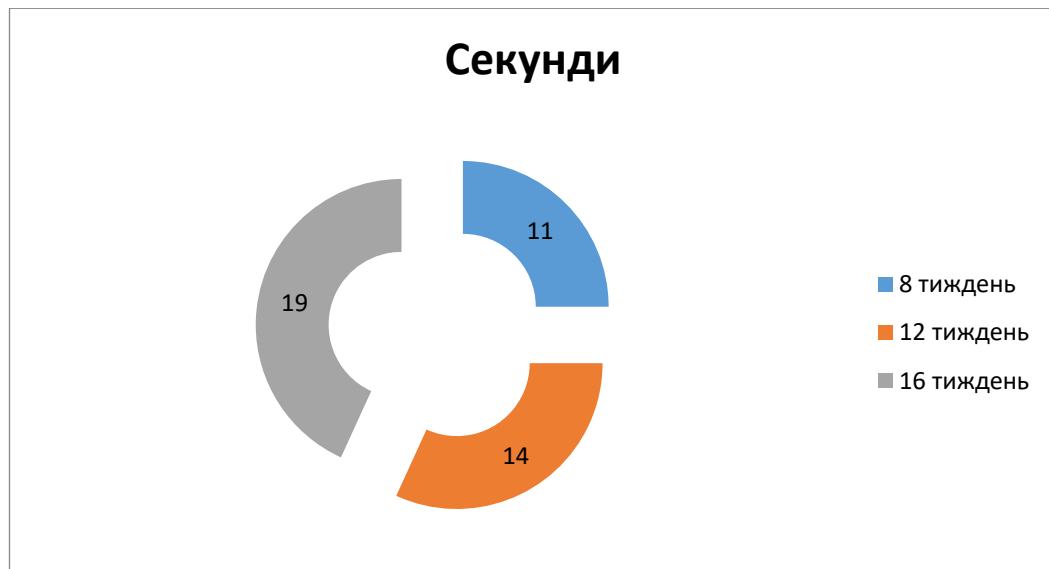


Рис. 3.5. Динаміка десятиметрового тесту у футболістів на різних етапах дослідження

Відповідно до статистичного аналізу отриманих даних за показником мануально-м'язового тестування, можна зробити висновок про позитивний вплив програми на силові показники триголового м'язу гомілки, що підлягав безпосередньому тестуванню. Тестування м'язу на 8 тижні дослідження дало змогу оцінити його силу на  $3,6 \pm 0,43$  бали за 5 бальною шкалою, було виконано  $6,1 \pm 1,72$  «підйомів на носок» в середньому. На 12 тижні обстеження сила триголового м'язу гомілки зросла до  $4,2 \pm 1,06$  балів в середньому, було виконано  $8,3 \pm 1,66$  «підйомів на носок». На 16 тижні показник виріс до  $4,9 \pm 0,62$  балів, було виконано  $11,1 \pm 2,8$  «підйомів на носок» (табл. 3.3., рис. 3.6).

Таблиця 3.3

Результати мануально-м'язового тестування з використанням тесту «підйом на носок» на різних етапах дослідження

Етап дослідження	Бали за ММТ	Кількість «підйомів на носок»
8 тижень	$3 \pm 0,43$	$6,1 \pm 1,72$
12 тижень	$4,2 \pm 1,06$	$8,3 \pm 1,66$
16 тижень	$4,9 \pm 0,62$	$11,1 \pm 2,8$

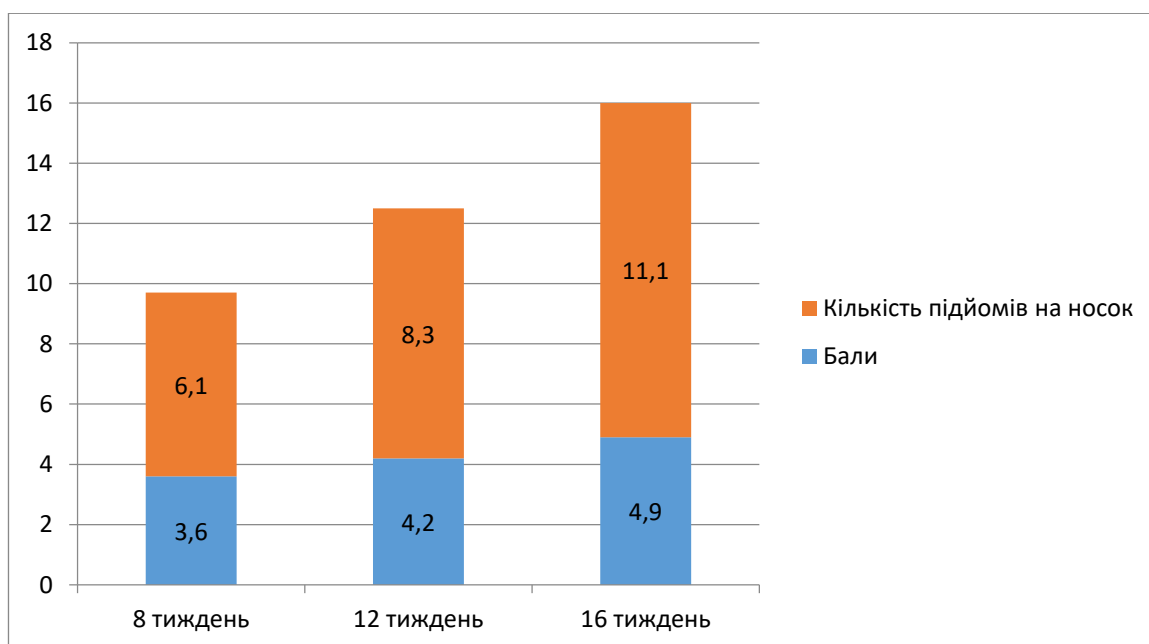


Рис. 3.6. Динаміка мануально-м'язового тестування футболістів на різних етапах дослідження

Аналіз результатів ізокінетичного тестування Con-trex при первинному вимірюванні дозволив виявити обмеження тильної флексії. Так на 8 тижні дослідження коефіцієнт максимальної сили прооперованої кінцівки становив  $33,0 \pm 12,6$  Нм/кг згиначів стопи та  $42,1 \pm 15,2$  Нм/кг розгиначів стопи, коефіцієнт втоми становив  $0,2 \pm 0,2$  Дж/с згиначів стопи та  $0,3 \pm 0,3$  Дж/с розгиначів стопи. Аналіз результатів тестування після проведення програми фізичної терапії, дозволив виявити позитивну тенденцію до стабілізації та зменшення коефіцієнту втоми, зниження перенапруження розгиначів та зміцнення розтягнутих згиначів стопи прооперованої кінцівки.

На 16 тижні дослідження коефіцієнт максимальної сили прооперованої кінцівки становив  $52,1 \pm 12,6$  Нм/кг згиначів стопи та  $55,6 \pm 16,1$  Нм/кг розгиначів стопи, коефіцієнт втоми становив  $0,1 \pm 0,1$  Дж/с згиначів стопи та  $0,2 \pm 0,2$  Дж/с розгиначів стопи (табл. 3.4). Проміжного ізометричного тестування Con-trex на 12 тижні дослідження не здійснювалося з технічних причин.

Таблиця 3.4

Результати ізокінетичного тестування Con-trex на початку і вкінці дослідження

Етап дослідження	Коефіцієнт максимальної сила		Коефіцієнт втоми	
	Згиначі стопи	Розгиначі стопи	Згиначі стопи	Розгиначі стопи
8 тиждень	33,0±12,6 Нм/кг	42,1±15,2 Нм/кг	0,2±0,2 Дж/с	0,3±0,3 Дж/с
16 тиждень	52,1±12,6 Нм/кг	55,6±16,1 Нм/кг	0,1±0,1 Дж/с	0,2±0,2 Дж/с

Відповідно до результатів аналізу ефективності програми фізичної терапії за шкалою J. Leppilahti встановлено, що на 16 тижні результат становив 79,24 балів зі 100 можливих, що свідчить про високий рівень відновлення функціонального стану за всіма показниками оцінювання (табл. 3.5., рис. 3.5).

Таблиця 3.5

Результати ефективності програми фізичної терапії за шкалою J. Leppilahti

Показник	Оцінка
Біль	11,14
Тугорухливість	9,04
Зниження сили задніх м'язів гомілки, суб'єктивні відчуття	10,7
Обмеження у взутті	8,25
Різниця в амплітуді руху в порівнянні зі здоровим суглобом	12,2
Суб'єктивний результат	13,9
Ізокінетична м'язова сила	14,01
Загальний результат	79,24

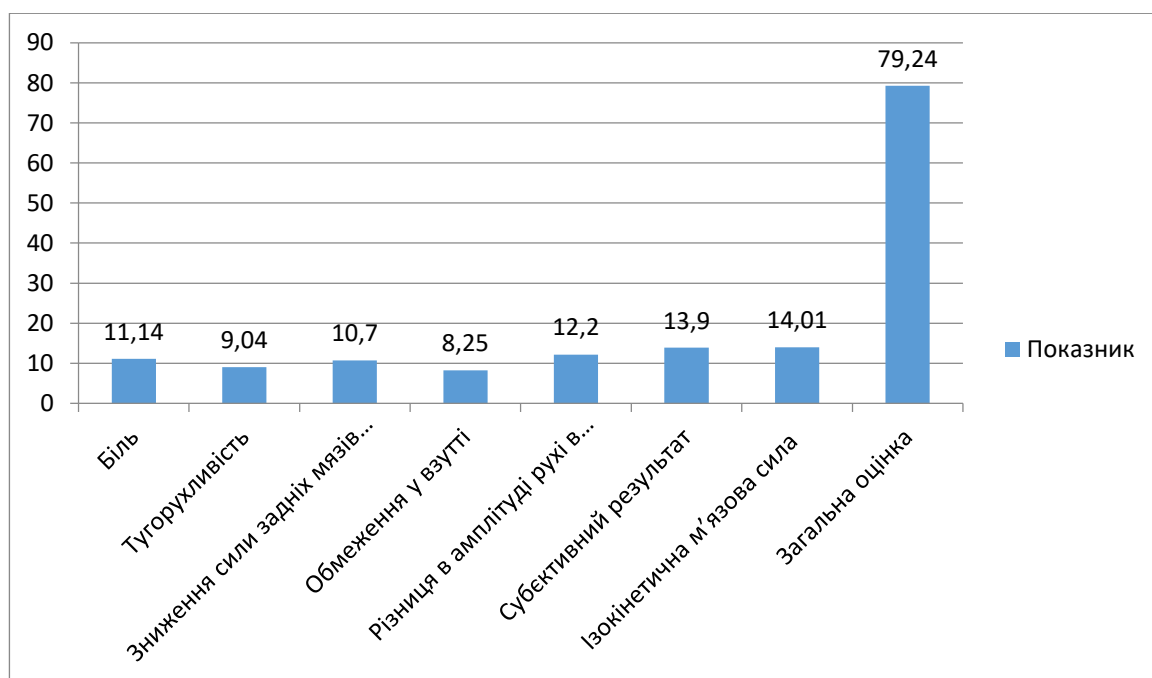


Рис 3.5. Значення показників інтегрованої шкали ефективності програми фізичної терапії J. Leppilahti

### Висновки до розділу 3

Впроваджена програма фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля в пізньому післяопераційному періоді з використанням кінезотерапії, занять з тренування стереотипу правильної ходьби, електростимуляції, Тесар-терапії, лікувального масажу та терапевтичних занять в басейні дала позитивні результати: показник амплітуди руху на всіх етапах обстеження мав прогресивний результат, так на 12 тиждень підшовна флексія збільшила кут згинання на  $2 \pm 0,12^{\circ}$ , на 16 тиждень на  $5 \pm 0,8^{\circ}$ . Також тенденція прослідковувалася і в результатах тильної флексії, на 12 тижні кут збільшився на  $4 \pm 1,22^{\circ}$ , на 16 тижні на  $9 \pm 0,4^{\circ}$ , порівняно з вихідними результатами. Позитивні зміни прослідковуються на всіх етапах обстеження за десятиметровим тестом ходьби, заключне обстеження якого показало, що швидкість подолання дистанції досягла фізіологічної норми, що свідчить про майже повне

відновлення функціонування гомілковостопного суглоба. Ефективність програми засвідчила значним збільшенням та покращенням показників мануально-м'язового тестування та ізокінетичного дослідження коефіцієнту сили та втоми ТМГ. Загальний бал тестування за шкалою J. Leppilahti свідчить про майже повне відновлення та задоволення результатами процесу фізичної терапії, що склав 79,24 бали зі 100 можливих.



## ВИСНОВКИ

У магістерській роботі запропоновано розв'язання проблеми фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля в пізньому післяопераційному періоді. Результати дослідження підтвердили провідні положення означеної проблеми та дали підстави сформулювати наступні висновки.

1. Результати узагальнення та аналізу науково-методичної літератури засвідчили велике значення фізичної терапії у досягненні завдань щодо відновлення функціонального стану спортсменів після оперативного втручання з приводу розриву ахіллового сухожилля. Виокремлено основні методи хірургічного лікування, а саме відкритого і закритого хірургічного втручання та консервативні методи. Окрім того, наявні дані носять розрізнений характер щодо підходів фізичної терапії на різних етапах відновлення після розриву АХ у спортсменів. Враховуючи результати досліджень, можна зробити висновок, що результати відновлення функціональних можливостей після розривів АС залежать не лише від застосування гіпсової пов'язки, лонгети чи брейсу, а й від застосування фізичних вправ, фізіотерапії, масажу після іммобілізації.

2. На етапі обстеження спортсменів у пізньому післяопераційному періоді, було констатовано згинально-розгинальну контрактуру в гомілковостопному суглобі у зв'язку з утворенням післяопераційного рубця; часткову атрофію і зниження еластичності ТМГ; порушення ходи, так як в фазі заднього поштовху розгинання стопи недостатнє для нормальної ходи; неможливість повноцінного тильного згинання стопи. Результати первинного дослідження гоніометричних показників гомілковостопного суглобу показали наявність контрактури та тугорухливості. Результати десятиметрового тесту ходьби засвідчило, що на етапі зняття іммобілізації з ураженої кінцівки порушений стереотип правильної ходьби та зниження її швидкості, оскільки дистанцію в 10 метрів спортсмени долали в середньому

за 11 секунд, що вважається нижче норми. Зниження сили м'язів гомілки прослідковувалося при виконанні мануально-м'язового тестування.

3. Розробка програми фізичної терапії футболістів після розриву ахіллового сухожилля в пізньому післяопераційному періоді відбувалася з додержанням принципів мультидисциплінарного та проблемно-орієнтованого підходів та базувалася на Міжнародній класифікації функціонування, під час підбору основних методів дослідження. До змісту впровадженої програми фізичної терапії входили кінезотерапія, заняття з тренування стереотипу правильної ходьби, електростимуляція, Тесар-терапія, лікувальний масаж та терапевтичні заняття в басейні. Відповідно до результатів дослідження динаміки показників амплітуди рухів у оперованому гомілковостопному суглобі встановлено, що кут підшовної флексії на 12 тижні після операції покращився на  $2 \pm 0,12^0$ , на 16 тижнів на  $5 \pm 0,8^0$ . Також тенденція прослідковувалася і в результатах тильної флексії, на 12 тижні кут збільшився на  $4 \pm 1,22^0$ , на 16 тижні на  $9 \pm 0,4^0$ , порівняно з вихідними результатами. Проведений на прикінці курсу фізичної терапії тест 10-ти метрової ходьби також виявив достовірні відмінності між вихідними і заключними показниками швидкості подолання дистанції. Зокрема показник швидкості спортсменів на початку експерименту становив  $11 \pm 1,08$  секунд, а в кінці  $19 \pm 1,45$  секунд. Статистично кращі результати виявлено за проведеним по закінченню курсу програми мануально-м'язовим тестуванням сили ТМГ: на початку експерименту середній бал становив  $3 \pm 0,43$  бали, а у кінці дослідження –  $4,9 \pm 0,62$  бали. Статистично кращі результати коефіцієнтів сили та втоми виявлено за тестом Con-Trex на 16 тижні обстеження. Загальний бал тестування за шкалою J. Leppilahti свідчить про майже повне відновлення та задоволення результатами процесу фізичної терапії, що склав 79,24 бали зі 100 можливих.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агаджанян, Н. А., Трошин В. И., Власова В. М. (2001). *Основы физиологии человека: учебник*. Москва: РУДН.
2. Алипов Н. Н. (2016). *Основы медицинской физиологии*. Москва: Практика.
3. Анкін М. Л., Петрик Т. М., Голомовзий О. В. (2010). Відновлення гострих пошкоджень ахілового сухожилля з використанням перкутанного шва. *Запорізький медичний журнал*, 4, 132-134.
4. Афанасьев С. М. (2019). Особливості пошкодження ахіллового сухожилля та застосування сучасних методів відновлення рухової функції. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*, 2, 16-21.
5. Башкиров В. Ф. (2001). *Возникновение и лечение травм у спортсменов*. Москва: ФиС.
6. Башкиров В. Ф. (2010). *Двигательные режимы спортсменов после оперативного лечения подкожных разрывов ахиллова сухожилия. Проблемы лечебной физкультуры и травматологии*. Москва : Физкультура и спорт.
7. Белая Н.А. (2004). *Лечебная физкультура и массаж: Учебно-метод. пособие для мед. работников*. Москва: Советский спорт.
8. Белова А. Н. (2002). *Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации*. Москва: Антидор.
9. Білоконь В. П. (2019). Травматизм у футболі. Механізми травмування у футболістів. *Актуальные научные исследования в современном мире*, 3 (47), 7-10.
10. Бісмак О. В., Мельнік Н. Г. (2010). *Основи фізичної реабілітації*. Харків: Вид-во Бровін О. В.

11. Буйлова Т. В. (2013). Международная классификация функционирования как ключ к пониманию философии реабилитации. *МедиАль*, 2 (7). 26-31 с.
12. Валеев Н. М. (2009). *Восстановление работоспособности спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата: учеб. пособие*. Москва : Физическая культура.
13. Вибен К., Фалькенберг Б. (2017). *Визуальное руководство по функциональному мышечному тестированию*. Москва: ДЕДпресс-информ.
14. Власов М. В., Бугров С. Н., Богосьян А. Б., Мусихина И. В., Кузнецова И. В. (2014). Влияние физических факторов на регенерацию ахиллова сухожилия после его пересечения на этапе лечения врожденной колапости у детей по методу Понсети. *Современные проблемы науки и образования*, 6, 15 .
15. Вороній Д. М., Павлюк Є. О. (2011). *Фізична реабілітація при захворюваннях нервової системи : навч. посібник*. Хмельницький : ХНУ.
16. Герцик А. М. (2007). Окремі аспекти фізичної реабілітації осіб з набутими контрактурами. *Педагогіка, психологія і медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, 11, 227-229.
17. Герцик А., Тиравська О. (2016). Пацієнт як підсистема фізичної реабілітації при порушеннях діяльності опорно-рухового апарату. *Спортивна наука України*, 3, 32-41.
18. Гершбург М. И., Попов С. Н., Ахмида Али Маброук. (2012). Физическая реабилитация после оперативного лечения разрыва ахиллова сухожилия у спортсменов. *Лечебная физкультура и спорт. Медицина*, 7, 28-34.
19. Головаха М. Л., Горелов А. М., Шишка И. В., Банит О. В., Титарчук Р. В. (2011). Ранняя функциональная нагрузка после восстановления поврежденных ахиллова сухожилия. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*, 1, 54-58.

20. Григорьева Т. С. (2010). Опыт лечения поврежденных ахиллова сухожилия. *Хирургия*, 9, 43-45.
21. Грицюк А., Середа А. (2010). *Ахиллово сухожилие*. Москва: РАЕН.
22. Гладков В. Н. (2007). *Некоторые особенности заболеваний, травм, перенапряжений и их профилактика в спорте высших достижений*. Москва: Советский спорт.
23. Дубровский В. И. (1999). *Применение массажа при травмах и заболеваниях у спортсменов*. Москва: Медицина.
24. Желєзний О. Д., Засік Г. Б., Мухін В. М. (2015). *Фізична реабілітація спортсменів з ігрових видів спорту із наслідками травм нижніх кінцівок: посібник*. Житомир: «Свєнок О.О.».
25. Зайцев В. (2001). *Гельтерпентинная технология профилактики травматизма футболистов*. Москва: РГАФК.
26. Исаев И. А., Голикова Е. М. (2018). Кинезиотерапия как средство реабилитации спортсменов. *Развитие технологий здоровьесбережения в современном обществе: Материалы докладов участников международного студенческого научного конкурса*, 10-14.
27. Казьмин А. М., Перминова Г. А., Чугунова А. И. (2014). Прикладное значение Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья детей и подростков (краткий обзор литературы). *Клиническая и специальная психология*, 3, 22-31.
28. Каптелин А. Ф. (1969). *Восстановительное лечение (лечебная физкультура, массаж и трудотерапия) при травмах и деформациях опорно-двигательного аппарата*. Москва, Медицина.
29. Ким Л. И., Дьячкова Г. В. (2013). Комплексная диагностика повреждений голеностопного сустава. *Гений ортопедии*, 4, 20-24.
30. Козловский, В. И. (2013). *Юные футболисты*. Москва: Физкультура и спорт.

31. Корж О. О., Хохол М. І., Бур'янов О. А. (2009). Методологічні та організаційні проблеми реабілітації при ураженнях опорно-рухової системи. *Ортопедия, травматология и протезирование*, 1. 5-9.
32. Корышков Н. А., Платонов С. М., Ларионов С. В., Матвеева Н. Ю., Корышкова Л. В. (2012). Лечение застарелых повреждений пяточного (ахиллова) сухожилия. *Травматология и ортопедия*, 2 (64), 34-40.
33. Кравчук Л. Д., Зінченко В. В., Коваль О. А., Ходирев Д. Є. (2019). Відновлення функції ходи у хворих з розривами ахіллового сухожилля. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*, 1 (107), 40-43.
34. Краснов А. Ф. (2010). *Диагностика и лечение повреждений ахиллова сухожилия*. Ортопед., травм. и прот., 12, 38-42.
35. Ласская Л. А. (1994). *Реабилитация спортивной работоспособности после травм опорно-двигательного аппарата*. Москва: Медицина.
36. Левенець В. М. (2008). *Спортивна травматологія*. Київ: Олімп. л-ра.
37. Лисенчук Г. А. (2000). *Направленность тренировочного процесса в зависимости от индивидуальных особенностей футболистов*. Киев: Олимпийская книга.
38. Лукомский И. В., Сикорская И. С., Улащик В. С. (2008). *Физиотерапия. Лечебная физкультура. Массаж*. Минск: Выш. Школа.
39. Магльований А., Мухін В., Магльована Г. *Основи фізичної реабілітації*. Львів: Ліга-Прес.
40. Макарова Г. А., Локтев С. А. (2005). *Медицинский справочник тренера*. Москва: Советский спорт.
41. Макарова Г. А. (2003). *Спортивная медицина: учебник*. Москва: Советский спорт.
42. Мастеровой Л. И. (2018). Причины заболеваний и повреждений опорно-двигательного аппарата у спортсменов в свете теории управления

движениями. *Медицинские проблемы высшего спортивного мастерства*, 4, 36-42.

43. Миронова З. С. (2016). Клиника и оперативное лечение подкожных разрывов ахиллова сухожилия. *Ортопед., травм, и прот.*, 4, 45-47.

44. Миронова З. С. (2017). Повреждения ахиллова сухожилия при занятиях спортом. *Ортопед., травм, и прот.*, 4, 24-27.

45. Михелс Р. (1993). *Тотальный футбол*. Москва: Физическая культура.

46. Мухін В. М. (2005). *Фізична реабілітація*. Київ: Олімпійська література.

47. Пінчук Є. І., Покропивний О. М. (2018). Фізична реабілітація при ушкодженні ахіллового сухожилля. *Актуальні проблеми клінічної та профілактичної медицини*, 1, 55-59.

48. Полишкис М. (2009). *Футбол: учебник для ИФК*. Москва: «Фарлонг».

49. Раад Абдул Хаді Мохаммад Альальван, Вітомський В., Лазарева О., Ніканоров О. (2017). Методичні основи побудови програми фізичної реабілітації пацієнтів після хірургічного лікування розривів ахіллового сухожилля. *Спортивний вісник Придніпров'я*, 2, 226-233.

50. Рымашевский Г. (2006). *Комплексный контроль подготовленности футболистов*. Минск: Полымя.

51. Сергеев С. В., Коловертнов Д. Е., Джоджуа А. В., Невзоров А. М., Семенова Л. А. (2010). Эндопротезирование ахиллова сухожилия. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*, 4, 65-72.

52. Сидорченко К. М. (2010). Фізична реабілітація спортсменів після переломів гомілковостопного суглоба за допомогою ударно-хвильової терапії. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, 6, 114-117.

53. Ситник А. А., Худницкий С. И., Белоенко Е. Д. (2015). *Диагностика, лечение и реабилитация больных с разрывом ахиллова сухожилия. Инструкция по применению.* Минск: Белорус. НИИ травматологии и ортопедии.
54. Филимонов Э. П. (2013). *Послеоперационная реабилитация больных с повреждениями пяточного (ахиллова) сухожилия.* Самара.
55. Филиппова Л. П. (2016). *Реабилитация спортивной работоспособности после травм опорно-двигательного аппарата.* Москва: Медицина.
56. Хвистюк А. Н., Пастух В. В. (2014). Строение и регенерация сухожилий. *Проблемы непрерывногo медицинскогo освyтитa науки*, 2, 61-66.
57. Цзяньлиуань М. О., Ригин Н. В., Бобров Д. С., Слияков Л. Ю. (2016). Анкеты и шкалы для оценки состояния стопы и голеностопного сустава. *Кафедра травматологии и ортопедии*, 4 (20), 5-11.
58. Шойлев Д. (2006). *Спортивная травматология.* София.
59. Clement D.B. (2014). Achilles tendinitis and peritendinitis. *Etiology and treatment. Am. J. sport med*, 12, 22-24.
60. Phan K., Campbell R. J., Kamper S. J. (2016). Early weight-bearing and rehabilitation versus immobilisation following surgical. *Achilles tendon repair (PEDro synthesis) Br J Sports Med*, 50, 1550–1551.
61. Wong J., Barrass V., Maffulli N. (2016). Quantitative review of operative and non – operative management of Achilles tendon ruptures. *Am.J. Sports Med*, 30, 565–575.



## ДОДАТКИ

## Додаток А

*Інтегрована шкала оцінки ефективності програми фізичної терапії*

*J. Leppilahti*

Критерій	Оцінка
<b><i>Біль</i></b>	
Відсутня	15
Слабка, немає обмежень у повсякденній діяльності	10
Помірна, з обмеженнями у повсякденній діяльності	5
Значна, з обмеженнями у повсякденній діяльності	0
<b><i>Тугорухливість</i></b>	
Відсутня	15
Слабка, не заважає у повсякденній діяльності	10
Помірна, немає обмежень у повсякденній діяльності	5
Значна, з обмеженнями у повсякденній діяльності	0
<b><i>Зниження сили задніх м'язів гомілки, суб'єктивні відчуття</i></b>	
Відсутнє	15
Слабке, не заважає у повсякденній діяльності	10
Помірне, немає обмежень у повсякденній діяльності	5
Значна, з обмеженнями у повсякденній діяльності	0
<b><i>Обмеження у взутті</i></b>	
Відсутні	10
Слабкі, практично все взуття підходить	5
Помірні, не можливо носити тільки вузьке взуття	0
<b><i>Різниця в амплітуді руху в порівнянні зі здоровим суглобом</i></b>	
Норма	15
Слабка	10
Помірна	5
Значна	0
<b><i>Суб'єктивний результат</i></b>	
Цілком задоволений	15
Майже задоволений, з мінімальними недоліками	10
Майже задоволений, з більшими недоліками	5

Незадоволений	0
<b>Ізокінетична м'язова сила</b>	
Відмінна	15
Добра	10
Задовільна	5
Погана	0
<b>Максимальний результат</b>	<b>100</b>

*Комплекс вправ на розтягнення ТМГ та силову витривалість м'язів стопи та гомілки*

1. Виконання плантарної та дорсальної флексії у гомілковостопному суглобі у положенні сидючи, стопи не торкаються підлоги. Вправа виконується лише травмованою кінцівкою. Спрямована на збільшення діапазону руху як згинання так і розгинання у суглобі.

2. Виконання плантарної та дорсальної флексії у гомілковостопному суглобі у положенні сидючи, травмована кінцівка спирається п'яткою на опору (підвищення), плюсна та пальці не торкаються опори впродовж всього діапазону руху. Більшою мірою вправа спрямована на збільшення діапазону руху та полегшення підшовного згинання.

3. Виконання плантарної та дорсальної флексії у гомілковостопному суглобі у положенні сидючи, травмована кінцівка спирається п'яткою на опору, плюсна та пальці торкаються опори при плантарній флексії. Вправа спрямована на поступове навантаження ахіллового сухожилля, зниження страху і підвищення впевненості пацієнта.

4. Виконання плантарної та дорсальної флексії у гомілковостопному суглобі у положенні сидючи, стопи на підлозі, оперована кінцівка попереду (торкається підлоги п'яткою, може стояти на підвищенні). Вправа виконується лише травмованою кінцівкою. Вправа спрямована на поступовий перехід від виконання рухів у гомілковостопному суглобі при зігнутому коліні до виконання при розігнутому коліні.

5. У вихідному положенні сидючи, коліна зігнуті під кутом  $70^{\circ}$ - $75^{\circ}$ , так щоб стопи були дещо попереду, виконати одночасні різнонаправлені ковзні рухи стопами від себе та до себе, розгинаючи та згинаючи колінні суглоби, стопи не відриваються від поверхні підлоги. Вправа має циклічний характер, амплітуда руху обох кінцівок симетрична. Для збільшення амплітуди руху у гомілковостопному суглобі збільшується кут діапазону руху у колінному суглобі, чи, з іншої сторони, відстань на яку переміщається стопа.

6. У вихідному положенні сидючи, коліна зігнуті під кутом меншим за  $80^{\circ}$ -  $70^{\circ}$ , так щоб стопи були дещо попереду; виконати ковзний рух стопою вперед, розгинаючи коліно; повертаючи стопу з відривом від підлоги, почати ковзний рух вперед іншою стопою. Вправа має циклічний характер. Для пояснення вправи пацієнту можна описати її як ходьбу назад з встановленою амплітудою. Для збільшення амплітуди руху у гомілковостопному суглобі збільшується кут згинання коліна у вихідному положенні, наближаючись до  $90^{\circ}$ , а також зменшується кут розгинання коліна при відриві стопи від підлоги у момент закінчення ковзного руху.

7. У вихідному положенні сидючи, коліна зігнуті під кутом  $45^{\circ}$ - $70^{\circ}$ , так щоб стопи були дещо попереду; виконати ковзний рух стопою до себе, згинаючи коліно; повертаючи стопу з відривом від підлоги, почати ковзний рух до себе іншою стопою. Початкова вправа завжди виконувалася однією ногою, а зі збільшенням амплітуди руху у гомілковостопному суглобі та нервово-м'язової координації вправа виконувалася обома кінцівками циклічно характер. Для пояснення вправи пацієнту можна описати її як спробу підтягнути до себе аркуш паперу, що лежить на підлозі.

8. Підйом на носки у положенні сидючи на ліжку (для відновлення сили), кульшовий та колінний суглоби зігнуті під кутом  $90^{\circ}$ . Темп повільний, амплітуда спочатку не повна і поступово збільшується до почуття дискомфорту; виконується симетрично обома кінцівками. На більш пізніх термінах періоду вправа виконувалася з обтяженням на колінах (спочатку у вигляді валику чи подушки, власних рук, а пізніше з навантаженням 1-5 кг).

9. У положенні сидючи, стопи не торкаються підлоги, колові рухи стопами (великі пальці малюють коло). Амплітуда збільшується поступово.

10. У положенні сидючи, стопи не торкаються підлоги; малювати великим пальцем букви, слова чи геометричні фігури, здійснюючи рухи у гомілковостопному суглобі. Амплітуда збільшується поступово.

11. У положенні сидячи, стопи на підлозі, коліна зігнуті під кутом меншим за  $90^\circ$ , виконати повороти носків в сторони та в середину. Амплітуда збільшується поступово.

12. У положенні сидячи, стопи на підлозі, коліна зігнуті під кутом меншим за  $90^\circ$ , виконати повороти п'яток в сторони та в середину. Амплітуда збільшується поступово.

13. У положенні сидячи, стопи на підлозі, коліна зігнуті під кутом меншим за  $90^\circ$ , виконати інверсію та еверсію. Амплітуда збільшується поступово.

14. Переміщення стоп на носках та п'ятках – вихідне положення сидячи, стопи разом, у колінних суглобах кут  $45^0$ - $50^\circ$ , підняти носки обох ніг (опора лише на п'ятках) та розвернути їх праворуч, опустити; піднятися на носочки (опора на плюсна) та перемістити п'ятки у ту саму сторону що й носки; повторити рухи ще декілька разів праворуч, а потім аналогічно перемістити стопи у лівий бік.

*Терапевтичні вправи з імітацією ходьби в положенні сидячи та стоячи  
біля опори*

1. Сидячі на фітболі стопи попереду фіксовані; підтягуючи ноги зігнути їх у колінах до кута  $90^\circ$  і більше (стопа виконує дорсіфлексію), повернутися у вихідне положення. Темп повільний, амплітуда руху та його швидкість контрольовані, без виконання вправи розгоном. У кінцевих положеннях виконується пауза.

2. Сидячі на фітболі, ноги розведені, стопи всією поверхнею на підлозі; виконати перенесення ваги з однієї ноги на іншу і навпаки. При перенесенні ваги на ногу згинання у коліні досягає кута більшого за  $90^\circ$ , а стопа виконує дорсіфлексію. Темп повільний, амплітуда руху та його швидкість контрольовані, без виконання вправи розгоном. У кінцевих і вихідному положеннях виконується пауза, а при гарному розучуванні вправи лише у кінцевих.

3. Сидячі на фітболі, ноги розведені, стопи знаходяться у положенні плантарної флексії і опираються плюснами та пальцями на підлогу; виконуються пружинні стрибки на місці без відриву сідниць від м'яча. Амплітуда початково не велика і її збільшення не форсується. Нависоту підстрибування впливає активізація триголових м'язів гомілки, окрім того при виконанні вправи вони разом з іншими м'язами нижніх кінцівок постійно контролюють баланс і рівновагу. Темп повільний, амплітуда руху та його швидкість контрольовані, без виконання падінь на м'яч після підстрибування.

4. Сидячі на фітболі, ноги розведені, стопи знаходяться у положенні плантарної флексії і опираються плюснами та пальцями на підлогу; виконати перенесення ваги з однієї ноги на іншу і навпаки. Вага, що переноситься на кінцівку залежить не лише від рівня нахилу до неї, а і від того яка частина ваги переноситься на м'яч. Вправа спрямована на підвищення впевненості

пацієнта при виконанні у майбутньому підйомів на носки двома та однією кінцівкою. Темп повільний, амплітуда руху збільшується поступово, не форсується, швидкість невелика. У кінцевих і вихідному положеннях виконується пауза, а при гарному розучуванні вправи лише у кінцевих.

5. Стоячи з опорою однією рукою з боку, одна нога опирається на м'яч всією стопою, виконати натиснення на м'яч. Спочатку рух виконується пружино, після відпочинку чи виконання вправи іншою ногою вправа виконується з паузами у фазах натиску і розслаблення. Виконується обома ногами для тренування м'язів оперованої гомілки та покращення можливості балансування і підтримання вертикального положення на одній нозі. Пізніше вправа виконується без опори.

6. Стоячи з опорою однією рукою з боку, м'яч попереду на відстані кроку і фіксований реабілітологом, одна нога опирається на м'яч всією стопою, вільна рука на зігнутому коліні; виконати натиснення на м'яч з переносом ваги (положення схоже на випад) і повернутися у вихідне положення. Вправа впродовж перших 10-12 днів періоду виконується лише з оперованою ногою на м'ячі, пізніше для обох нижніх кінцівок. У більш пізні терміни можливе виконання пружинно у положенні переносу ваги.

7. Стоячи з опорою однією рукою з боку, одна нога опирається на м'яч усією стопою (чи плюснами та пальцями), виконати рух гомілкою так, щоб стопа описала коло не відриваючись від м'яча. Пізніше вправа виконується без опори.

8. Стоячи з опорою однією рукою з боку, одна нота опирається на м'яч плюс на ми га пальцями, виконати натиснення на м'яч. Спочатку рух виконується пружинно, після відпочинку чи виконання вправи іншою ногою вправа виконується з паузами у фазах натиску і розслаблення.