МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет гуманітарних наук, психології та педагогіки

кафедра здоров´я людини та фізичного виховання

**Літвіненко А.В.**

**Випускна кваліфікаційна робота бакалавра**

**Фізична реабілітація спортсменів після оперативного лікування розривів ахіллового сухожилля**

Сєвєродонецьк

2020

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

# Факультет гуманітарних наук, психології та педагогіки

(повне найменування інституту, факультету)

# Кафедра здоров’я людини та фізичного виховання

(повна назва кафедри)

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

**до випускної кваліфікаційної роботи бакалавра**

**освітньо-кваліфікаційного рівня** бакалавр

(бакалавр, магістр)

напряму підготовки 227 - «Фізична реабілітація»

(шифр і назва спеціальності)

на тему: «Фізична реабілітація спортсменів після оперативного лікування розривів ахіллового сухожилля»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виконав: студент групи ЗЛ-16д | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  ( підпис ) | Літвіненко А.В.  (ініціали і прізвище) |
| Керівник | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  ( підпис ) | Завацький Ю.А.  (ініціали і прізвище) |
| Завідувач кафедри | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  ( підпис ) | Завацький Ю.А.  (ініціали і прізвище) |
| Рецензент д. мед. н., проф. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ( підпис ) | Афонін Д.М.  (ініціали і прізвище) |

Сєвєродонецьк - 2020

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

# Факультет гуманітарних наук, психології та педагогіки

**(повне найменування інституту, факультету)**

# Кафедра здоров’я людини та фізичного виховання

**(повна назва кафедри)**

освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр

(бакалавр, магістр)

напряму підготовки 227 «Фізична реабілітація»

(шифр і назва спеціальності)

# 

|  |
| --- |
| ЗАТВЕРДЖУЮ **Завідувач кафедри здоров’я людини та фізичного виховання доц. Завацький Ю.А.** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ “26”березня 2020 року |

## **З А В Д А Н Н Я**

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ ВИПУСКНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

**Літвіненко Анастасія Вікторівна**

1.Тема роботи «Фізична реабілітація спортсменів після оперативного лікування розривів ахіллового сухожилля»

Керівник роботи Завацький Юрій Анатолійович,\_ к. психол. н., доц.,

( прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджений наказом університету від “26”березня 2020 року № 51/15.22

1. Строк подання студентом роботи 05.06.2020 р.

3. Вихідні дані до роботи о*бсяг роботи – 75 сторінок (1,5 інтервал, 14 шрифт з дотриманням відповідного формату), список використаної літератури – 72*

*4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки*

*- проаналізувати наукові джерела з особливостей фізичної реабілітації спортсменів після оперативного лікування ахіллового сухожилля;*

*- підібрати діагностичний інструментарій згідно вивчення реабілітації спортсменів після оперативного лікування ахіллового сухожилля;*

*- на основі проведеного констатувального експерименту розробити практичні рекомендації щодо фізичної реабілітації спортсменів після оперативного лікування ахіллового сухожилля;*

1. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслеників) *таблиці – 0, рисунки – 0.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Розділ | Прізвище, ініціали та посада  консультанта | Підпис, дата | |
| завдання  видав | завдання  прийняв |
| 1. | Завацький Ю.А. – к.психол.н., доц., завідувач кафедри здоров´я людини та фізичного виховання | 26.03.2020 р. | 26.03.2020 р. |
| 2. | Завацький Ю.А. – к.психол.н., доц., завідувач кафедри здоров´я людини та фізичного виховання | 26.03.2020 р. | 26.03.2020 р. |

1. **Консультанти розділів роботи**

7. Дата видачі завдання 26 березня 2020 р.

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва етапів виконання кваліфікаційної випускної роботи | Строк викон. етапів | Примітка |
| 1 | Визначення проблеми дослідження та розроблення плану випускної кваліфікаційної роботи бакалавра. | 03.2020 р. | 03.2020 р. |
| 2 | Аналіз літератури за проблемою. Робота над теоретичною частиною дослідження. | 03.2020 р. | 03.2020 р. |
| 3 | Розробка діагностичного інструментарію та проведення констатувального експерименту. | 04.2020 р. | 04.2020 р. |
| 4 | Узагальнення результатів констатувального експерименту. | 04.2020 р. | 04.2020 р. |
| 5 | Розробка рекомендацій щодо реабілітації спортсменів після оперативного лікування розривів ахіллового сухожилля. | 05.2020 р. | 05.2020 р. |
| 6 | Підготовка випускної кваліфікаційної роботи бакалавра до захисту та її захист. | 06.2020 р. | 06.2020 р. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Студент** | **(**  **(підпис )** | **Літвіненко А.В.**  **(ініціали і прізвище)** |
| **Керівник роботи** | **( підпис )** | **доц. Завацький Ю.А.**  **(ініціали і прізвище)** |

**РЕФЕРАТ**

Текст – 75 с., рис. – 0, табл. – 0, додатків – 0, джерел – 72

В роботі розкрито теоретико-методологічні засоби дослідження розривів ахіллового сухожилля у спортсменів

Проведено констатувальний експеримент з метою дослідження особливостей розривів ахіллового сухожилля у спортсменів.

Розроблено практичні рекомендації щодо реабілітації спортсменів після розриву ахіллового сухожилля.

**Ключові слова:** розрив ахіллового сухожилля, хірургічне лікування, відновлення, фізичні навантаження, фізичні вправи, фізична реабілітація, сухожилля, ушкодження.

**ЗМІСТ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ВСТУП | ........................................................................................................... | | 7 |
| РОЗДІЛ | I | ОГЛЯД ПРОБЛЕМИ РОЗРИВІВ АХІЛЛОВОГО СУХОЖИЛЛЯ В ЛІТЕРАТУРІ.........………..………....... | 10 |
| РОЗДІЛ | П | СУЧАСТНІ УЯВЛЕННЯ ПРО ФІЗИЧНУ РЕАБІЛІТАЦІЮ СПОРТСМЕНІВ ПІСЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ЛІКУВАННЯ РОЗРИВІВ АХІЛЛОВОГО СУХОЖИЛЛЯ....................…................. | 31 |
|  | 2.1 | Загальні відомості про розриви ахіллового сухожилля............................................................................. | 31 |
|  | 2.2 | Етіологія, патогенетичні механізми, симптоми при пошкодженні ахіллового сухожилля.........................…… | 36 |
|  | 2.3 | Впливи імобілізації при розривах ахіллового сухожилля на функціональний стан опорно-рухового апарату.................................................................................. | 39 |
| РОЗДІЛ | III | ОРГАНІЗАЦІЯ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЯ З МЕТОДИКОЮ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ СПОРТСМЕНІВ....................…………………….............. | 44 |
|  | 3.1 | Характеристика основної та контрольної груп спортсменів, які брали участь в педагогічному експерименті ....................................................................... | 44 |
|  | 3.2 | Методи досліджень ............................................................ | 45 |
|  | 3.3 | Період іммобілізації (до 1,5 міс. після операції) ............. | 49 |
|  | 3.4 | Період відновлення функції гомілковостопного суглоба і триголовий м'язи гомілки ................................................ | 54 |
|  | 3.4.1 | Гідро- і пневмомасаж ......................................................... | 54 |
|  | 3.4.2 | Фізичні вправи в тренажерному залі ................................ | 55 |
|  | 3.4.3 | Фізичні вправи в ходьбі ..................................................... | 56 |
|  | 3.4.4 | Фізичні вправи в басейні ................................................... | 58 |
|  | 3.4.5 | Тренувально - відновний період ....................................... | 59 |
|  | 3.5 | Підсумки педагогічного експерименту ............................ | 61 |
|  | 3.6 | Практичні рекомендації ..................................................... | 64 |

|  |  |
| --- | --- |
| ВИСНОВКИ ...........................................................................................…....... | 67 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .......................................……... | 70 |

**ВСТУП**

**Актуальність дослідження.** Травматизм супроводжував спортсменів завжди. У час технологізації та урбанізації травматизм є серйозною медико-соціальною проблемою. В останні десятиліття відзначається збільшення кількості травм, зростання множинних і поєднаних ушкоджень.

У процесі рухової активності у спортсмена велике навантаження припадає на гомілковостопний суглоб, і від його стану, як суттєвої частини опорно-рухового апарату, залежать стійкість спортсмена, витривалість під час ходьби, бігу і стрибків. Травми і хронічні захворювання становлять більше 10% усіх травм [2]. Підшкірні розриви ахіллового сухожилля належати до числа важких травм, які надовго виводять спортсмена з ладу і вимагають ретельної комплексної реабілітації. Нехтування грамотною, науково-організаційною реабілітацією нерідко призводить до рецидивних розривів ахіллового сухожилля.

За даними відділення балетної й спортивної травми ЦІТО (З.С. Миронова зі співавт. [65]) із загальної кількості спостерігалися протягом ряду років, 261 хворих у 76,2% причиною розриву ахіллового сухожилля була спортивна травма. Це підтверджують дані А.Ф. Краснова і С.І. Двойникова [46] і ряду інших авторів. Таким чином, розриви ахіллового сухожилля можна вважати травмою переважно спортивної, властивої атлетам, що досягли розквіту спортивної майстерності.  
Це робить проблему їх реабілітації досить актуальною, тим більше що кількість публікацій, присвячених післяопераційної реабілітації спортсменів досить невелика і відноситься переважно до 70-х років нашого століття.

**Об'єкт дослідження**  реабілітація спортсменів після оперативного лікування розривів ахіллового сухожилля.

**Предмет дослідження** фізична реабілітація спортсменів після оперативного лікування розривів ахіллового сухожилля.

**Метою дослідження** є підвищення ефективності комплексної реабілітації спортсменів після оперативного лікування підшкірних розривів ахіллового сухожилля. Створені раніше системи післяопераційної реабілітації спортсменів з розривами ахіллового сухожилля недостатньо ефективні з сучасних позицій. Для їх вдосконалення необхідно залучити досягнення сучасної реабілітаційної техніки й методики.

Таким вимогам повинна відповідати запропонована методика постизометричної релаксації триголових м'язів гомілки, а також її біомеханічної стимуляції (в т.ч. в поєднанні з аутомобілізаціей) з метою прискорення ліквідації пост мобілізаційної контрактури гомілковостопного суглоба. Це, в свою чергу, відкриває можливості для більш швидкого зростання силового потенціалу триголового м'яза гомілки. Крім того, можливо доповнити динамічний режим тренування триголового м'яза гомілки статичним (изометрическим). Така варіативність також повинна прискорити відновлення нервового апарату.

**Завдання дослідження:**

1. Розробити методику та організацію фізичної реабілітації спортсменів після операції зшивання ахіллового сухожилля;
2. Розробити порівняльну оцінку динаміки функціональних показників (гоніометрія гомілковостопного суглоба, тонусометріі і динамометрії триголовий м'язи гомілки, вимірювань її окружності, спеціальних рухових тестів) в основній і контрольній групах спортсменів;
3. Узагальнення методики медико-педагогічної експертизи.
4. Визначити оптимальний термін відновлення у спортсменів після оперативного лікування при розриві ахіллового сухожилля .
5. Провести узагальнення результатів роботи з фізичної реабілітація спортсменів після оперативного лікування розривів ахіллового сухожилля.

**Методи дослідження:** аналіз наукової літератури, синтез та узагальнення.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у тримані в результаті дослідження позитивні результати дозволяють рекомендувати розроблену систему комплексної післяопераційної реабілітації спортсменів з розривами ахіллового сухожилля широкому колу фахівців в області реабілітації (методистам та лікарям лікувальної фізичної культури, лікарям команд, спортивним травматологам та ін.)

**Практичне застосування** створена методика повинна позитивно позначитися на термінах і якості відновлення спортсменів, які перенесли таку важку травму, як розрив ахіллового сухожилля.

**ГЛАВА I. ОГЛЯД ПРОБЛЕМИ РОЗРИВІВ АХІЛЛОВОГО СУХОЖИЛЛЯ В ЛІТЕРАТУРІ**

Вивчення проблеми реабілітації хворих з розривами ахіллового сухожилля по суті починається лише з другої половини нашого століття. Так, до 1935 року у світовій літературі налічувалося всього 86 випадків розриву ахіллового сухожилля, до 1947 р. - 154 випадки.

Це пояснюється слабким знайомством травматологів того часу з діагностикою підшкірних розривів ахіллового сухожилля, велика частина яких, очевидно, пройшла під іншими діагнозами й залишилася нерозпізнаною. Лише з ростом публікацій на цю тему, підвищенням рівня практичних лікарів картина швидко змінюється, збільшується кількість публікацій і діагноз «розрив ахіллового сухожилля» стає звичним, хоча досі за даними А.Ф.Краснова і С.І.Двойнікова (50) 46 % хворих надходять в клініку із застарілими розривами ахіллового сухожилля в терміни від 1 місяця до 10 років після травми.

За даними тих же авторів, які спостерігали велику групу хворих з розривами ахіллового сухожилля, у 21,6% постраждалих причиною травми були заняття спортом. За даними З.С.Міроновой зі співавт., які спостерігали 261 хворого з розривами ахіллового сухожилля, у більшості хворих (76,2%) були спортивні травми, у 13,8% - побутові й у 10% - виробничі. Таким чином, подібно до пошкоджень менісків колінного суглоба розриви ахіллового сухожилля можна вважати травмою спортивної.

До хірургів-травматологів поступово приєднуються лікарі-реабілітологи, педагоги, фахівці з анатомії, фізіології, біомеханіки, які вивчають коло проблем, пов'язаних з патологією, лікуванням та реабілітацією як звичайних пацієнтів, так і спортсменів після операцій по зшивання ахіллового сухожилля.

Ахіллове, або сухожилля триголовий м'язи гомілки — найпотужніше з подібних утворень людського організму, здатне витримати тягу в 400 кг.  
Воно утворюється в місці злиття камбаловидної й двох головок литкового

м'яза. Зона його дистальної фіксації — середина задньої поверхні п'яткової кістки. Камбаловидний — м'яз короткий, з короткими волокнами. Він відноситься до односуглобних, замикаючи гомілковостопний суглоб при стоянні та без помітного збитку при підійманні п'яти.

За даними А.П.Ніколаева [83] в довжині волокон камбаловидного м'язу виявляються професійні відмінності. Наприклад, у матроса довжина волокон дорівнювала 1,5-2 см, у фабричного робітника 2-4 см, у натирача 3-5 см, у борця 4-6 см, що пояснюється відмінностями м'язової діяльності від переважної статичності у матроса до динамічності у натирача і борця. На думку Е.Л.Котіковой [48] при статичній роботі з тривалим скороченням волокна коротшають, а при роботі з тривалим розтягуванням — подовжуються. Це положення має велике практичне значення в побудові методики відновлення функції гомілковостопного суглоба після операції зшивання ахіллового сухожилля, визначаючи спрямованість режиму м'язової роботи спортсменів.  
Литковий м'яз (її внутрішня і зовнішня головки) двухсуставний. Зона її проксимальної фіксації — задня поверхня виростків стегнової кістки. Головною функцією литкового м'яза є згинання, аддукція і супінація стопи. Литковий м'яз відіграє величезну роль при ходьбі, бігу, стрибках, долаючи при цьому вагу тіла.

Спортивні морфологи досліджують особливості анатомічної будови й функціональну перебудову стопи спортсмена і її м'язово-сухожильний апарат. Під впливом багаторічного спортивного тренування відбувається закономірна морфологічна перебудова скелета стопи, її капсульно-зв'язкового апарату, триголового м'язу гомілки і її сухожилля зі збільшенням міцності й рухливості цього вузла опорно-рухового апарата (В. І. Козлов і А.А.Гладишева [46]; Ф.Л. Доленко [30] та ін.).

І.І.Половніков і І.Н.Кухтенко [60] детально описали особливості морфології стопи у спортсменів деяких ігрових видів (футболу, гандболу, баскетболу, волейболу) і прийшли до висновку, що в порівнянні з неспортсменів у "ігровиків" під впливом потужних фізичних навантажень відбувається морфофункціональна перебудова стопи, що забезпечує перерозподіл маси тіла на як умога більшу площу, впевненого балансування, хорошу ресорну функцію, швидкий біг і стрибки: широка, злегка розпластані стопи з довгими пальцями, віялоподібно розташованими плесновими кістками, подовженою п'ятою кісткою, гіпертрофією її головки й бугристості, значним розвитком групи м'язів п'ятого пальця, потужним ахілловим сухожиллям.

Мабуть, зміни, близькі до описаних, характерні для всіх спортсменів, у діяльності яких переважають біг і стрибки. В.В. Белоковскій зі співавт. [7], Ф.Л. Доленко [28], Ф.Л. Доленко й І.В. Буланова [29] та ін. Приходять до висновку про те, що під впливом ранньої спортивної спеціалізації та багаторічного односпрямованого тренування відбуваються адаптивні зміни в скелеті стопи, ступеня рухливості її суглобів, гнучкості ахіллового сухожилля і розвитку м'язів стопи й гомілки.

Ряд видів спорту характеризується "згинальні типи" стопи (спортивна та художня гімнастика), інші види спорту — її "розгинальний" типом (важка атлетика, ковзанярський спорт, фехтування, плавання брасом, стрибки з трампліном та ін.), а ряд видів спорту — універсальним розвитком гнучкості стопи (футбол).

Велике значення для розуміння біомеханічних закономірностей роботи триголового м'язу гомілки мають роботи F. Franke [60], Fenn [70], G. Reys [68], які вивчали силу, що проявляється м'язом в залежності від положення тіла. Ось як, наприклад, змінюється сила м'язи в залежності від положення стопи за даними Reys:  
при 140 ° підошовного згинання 384 кг  
при 102 ° підошовного згинання 463 кг  
при 90 ° ( положення) 560 кг  
У загальному вигляді цю закономірність роботи м'язи сформулював Паувелс (1954) [Цит. по: Зациорский В.М. «Фізичні якості спортсмена», М., ФиС, 1970, с.48. [37]]: сила, демонстрована м'язом, падає, приблизно пропорційно квадрату зменшення її довжини. Отже, розтягнення триголового м'язу стимулює її подальше скорочення. Інакше кажучи, повноцінне відновлення сили триголового м'язу гомілки можливо тільки після повної ліквідації згинальних контрактур гомілковостопного суглоба — ситуація вкрай важливе для повноцінної реабілітації спортсменів.  
При подовженні ахіллового сухожилля, яке може відбуватися як одне з ускладнень в післяопераційному періоді, виникає його активна недостатність (інсуфідіентность) -мишца при цьому не може розвинути максимальні зусилля, так необхідні в спорті. При значному (понад 2 см) подовженні сухожилля відновити максимальну силу м'язи неможливо навіть при самій інтенсивної її тренуванні (А.П.Ніколаев, [43]).

На остаточному етапі реабілітації спортсменів після ахіл- лопластікі велике значення набуває вивчення закономірностей біомеханіки ходьби, бігу та стрибків, які в 60-80-і роки описали у своїх роботах Д.Д. Донський [23-24], Е.Д. Жуков зі співавт. [36], В.М. За- ціорскій [37], В. Л. Уткін [69] та ін.  
За даними різних авторів розрив ахіллового сухожилля виникає у спортсменів, артистів цирку і балету в момент стрибка або в момент приземлення (А.В, Каплан [39], Л.Д. Нейман [40]).  
Великий інтерес в 50-80-ті роки викликало питання про причинних факторах розривів ахіллового сухожилля у спортсменів.

З'явилася велика кількість робіт, автори яких М.І. Куслік [57]; П.Л. Пріорів, Л.Д. Нейман, К. Франке , Amer and Lmdcholm та ін. Вважають, що розриву сухожилля передує поступове накопичення дегенеративно-дистрофічних змін в тканинах сухожиль і в його оболонці, які виникають від тривалих занять фізичними вправами у спортсменів і артистів балету. Цю думку травматологів-ортопедів підтверджують і гістологічні дослідження М.І. Кусліка [57], З.С. Миронової зі співавт. [72], Бержер-Блондель і Вегмана [9] та ін.  
Одним з перших російських травматологів, які виявили роль хронічної мікротравми в етіології розривів ахіллового сухожилля, був М.І.Куслік [57]. Він описав як гістологічні зміни в тканинах розірваного сухожилля у 20 спортсменів, так і макрозмін у вигляді втрати сухожиллям блиску і кольору, його розпушення, потовщення або навпаки, потоншення й атрофію. Змінено був, як правило, і паратенон. Автор підкреслює роль мікротравм в етіології розривів ахіллового сухожилля у спортсменів.  
Цікаво, що на відміну від переважної більшості травматологів М.І.Куслік з успіхом використовував консервативну терапію підшкірних розривів ахіллового сухожилля в перші після 4 годин травми у 14 з 20 постраждалих спортсменів. Лікування полягало в гіпсовій іммобілізації кінцівки в положенні, яке забезпечувало максимальне зближення кінців розірваного сухожилля на термін 6 тижнів. Угорський травматолог Б.Шюкешд зі співавт. звернув увагу на високу частоту ушкоджень ахіллового сухожилля у спортсменів і багато неясні питання етіології цього виду ушкоджень і його профілактику.

Видатний болгарський травматолог М.Банков [8] вважає, що частота пошкоджень ахіллового сухожилля і його оболонок у спортсменів пов'язана з їх гістофізіологією ( просторові невідповідності, метаплазії в поєднанні з інтенсивними навантаженнями). С. Миронова зі співавт. [72] спостерігали 95 осіб з паратеноніти ахіллового сухожилля і знайшли, що нелікований паратеноніт поступово переходить в тендиніт з порушенням будови й міцності сухожилля. Розриви такого дегенеративно зміненого сухожилля називаються патологічними. Всього у відділенні спортивної й балетної травми ЦІТО спостерігалося 86 спортсменів з патологічними розривами сухожиль, причому більша частина припадала на ахіллове сухожилля. Патологічні розриви характерні насамперед для гімнастів, футболістів, борців, важкоатлетів, лижників, легкоатлетів, баскетболістів. Середній вік постраждалих 26-30 років.  
А.Левицькому зі співавт. [62] провели морфологічні дослідження тканини ахіллового сухожилля при його розривах і знайшли виражені дегенеративно-дистрофічні зміни, що передують розриву. Простежено розвиток морфологічних змін в динаміці репаратівного процесу. Дослідники знайшли, що формування регенерату сухожилля починається не раніше 2-3-го тижня після операції. Це вкрай важливо для визначення часу початку изометрических напружень триголового м'язу. Занадто ранній початок (раніше 2-3 тижні після операції) може привести до рецидивного розриву сухожилля.

У 12 з 49 випадках спостерігалося запалення синовіальної оболонки сухожилля. Можна зробити висновок, що паратеноніти є факторами ризику розриву ахіллового сухожилля.  
Вперше в рамках проходило в Москві в 1959 р. XII Ювілейного міжнародного конгресу зі спортивної медицини в доповідях провідних травматологів того часу Ла Кава [59], Н.А.Пріорова [50], В.Д. Добровольського [22], А.А. Кураченкова і В.Ф. Круковський [56] та інших було поставлено питання про роль мікротравм атізаціі в розвитку патології опорно-рухового апарату і, зокрема, ахіллового сухожилля.  
До цього часу було вже накопичено на підставі гістологічних і клінічних спостережень, спеціальних експериментів на тварин безліч фактів, які свідчать про провідну роль мікротравм в етіології розривів ахіллового сухожилля у спортсменів.

Л. А. Кава [59] і Н. А. Пріорів [40] при цьому розуміли під мікротравми малопомітні для спортсмена травматичні ушкодження (мікронадриви тканин, мікротріщини кісток, мікрокрововиливи). Їх кумуляція викликає спочатку зміни на молекулярно-клітинному рівні, а потім дегенерацію тканин з втратою нею еластичності й міцності. При виконанні спортивних навантажень, що перевищують міцність такого зміненого сухожилля, останнім розривається.  
 Інших поглядів дотримувався А.А.Кураченков і В.Ф.Круковская [56]. Вони заперечують мікротравму як зменшену копію макротравми. На їхню думку, зміни в ахіллове сухожилля під впливом надмірних навантажень носять спочатку функціонально-трофічний, а пізніше органічно-дегенеративний характер. У відповідь на інтенсивні навантаження в умовах недовідновлення, порушується робота нервових механізмів регуляції судинного тонусу. При фізичному навантаженні замість розширення капілярів, артеріол і артерій виникає їх спазм, внаслідок чого порушується трофіка тканин. Цю точку зору розвивав надалі Л.І. Мастеровой [69,70].

В.Д.Добровольскій [22] вважав, що обидві точки зору мають право на існування. Питання ж профілактики й лікування повинні будуватися в залежності від того, чи переважає перший або другий механізми. На підставі великої кількості клінічних спостережень З.С.Міронова зі співавт. [72] сформулювали думку про те, що хоча оперативне лікування при розривах ахіллового сухожилля є методом вибору і консервативне лікування застосовується іноді у людей похилого віку та осіб з різними протипоказаннями для операції, воно неприйнятне для спортсменів-професіоналів, тому що не дає повного відновлення функції.

У 50-70 рр. розробляється кілька способів оперативного відновлення ахіллового сухожилля. При цьому сухожилля або зшивають кінець в кінець швом Кюне, або (при його застарілих розривах) використовувався пластичний матеріал з власних тканин (В.А.Чернавскій [ПО]) або штучні матеріали (А.Ф.Левіцкій і В.А. Ночовкін, [63] та ін.).  
Принципово новий спосіб зшивання ахіллового сухожилля при його свіжих підшкірних розривах запропонували С.Г.Гіршін і І.С.Ціпін [16]. Суть методу полягає в тому, що дистальний і проксимальний кінці сухожилля прошивають поперечно через шкіру зигзагоподібно нитками. Кінці лігатур одночасно зав'язують з обох сторін і зближують кінці сухожилля. Цей метод дозволив уникнути ускладнень, властивих старих методів операцій — крайових поверхневих і великих глибоких некрозів шкіри, нагноєнь рани з секвестрацією частини сухожилля, лігатурних свищів, грубих рубців, пошкоджень гілок і т.д. Післяопераційне ведення хворих таке ж, як і при операціях на відкритому сухожиллі.  
Близький підхід до розв'язання проблеми післяопераційних ускладнень продемонстрували болгарські травматологи П.Токмаков і Ж.Желев . При операціях при відкритих розривах ахіллового сухожилля вони накладали апарат зовнішньої фіксації, проводили спиці через п'яткову кістку і дистальний кінець сухожилля, а потім зближували проксимальную і дистальну дуги. Іммобілізації не накладаються. У ранні терміни призначали вправи для кульшового, колінного суглобів і суглобів переднього відділу стопи. Через місяць апарат зовнішньої фіксації знімали. Через 45 днів починали дозоване навантаження на оперовану кінцівку і ходьбу без милиць. Отримано задовільні результати у 11 хворих.

І.І.Устьянцев і А.А.Коломіец запропонували оригінальну методику зшивання розірваного ахіллового сухожилля за допомогою апарату Ілізарова з метою уникнути післяопераційних ускладнень, пов'язаних з операціями на відкритому сухожиллі (лігатурних свищів, некрозів, нагноєнь та ін.). При свіжих розривах стабільна апаратна фіксація тривала три тижні, а при застарілих розривах ще додатково 1-3 тижні в залежності від ступеня ретракції триголового м'язу. Після закінчення стабільної фіксації на апараті Ілізарова здійснювався поступове виведення стопи в среднефіологіческое положення, що сприяло якнайшвидшої перебудови регенерату в повноцінну сухожильну тканину. Потім апарат Ілізарова знімали, і хворі протягом 2-8 тижнів здійснювали повне навантаження на ногу, отримували ЛФК, масаж і фізіотерапію. На термін до 3-х місяців після операції заборонявся важка фізична праця і підйом вантажів. Отримано відмінні (при свіжих) і хороші (при застарілих пошкодженнях) результати. Для вироблення раціональної методики реабілітації спортсменів вкрай важливо знати закономірності перебігу процесів регенерації зшитого сухожилля.

Перші роботи в цьому напрямку опублікували Л.Е.Лісковец-Чернецька [64] З.С.Міронова зі співавт. [72] при дослідженні на спортсменах описала патологоанатомічну картину формування регенерату у випадках несвоєчасної діагностики розриву ахіллового сухожилля, коли операції виконувалися в пізні терміни.

Вже через 2-3 тижні після травми в області розриву спостерігалися гематоми і склеювання окремих волокон сухожилля.

Через 1-2 місяці після травми відбувалася організація гематоми, зростання сполучної тканини рубця, що з'єднував кінці сухожилля, але він залишався ще пухким і легко рвався при взятті хірургічним інструментом.  
Лише через 4-6 місяців після травми рубець по щільності не відрізнявся від тканини здорового сухожилля.  
Спеціальне дослідження процесів регенерації сухожильной тканини зробили А.Ф.Краснов і А.П.Чернов [51]. Вони показали, що для формування повноцінної сухожильной тканини необхідно створити натягнення, напруга тканин, з яких воно буде формуватися.  
Це найважливіше положення підтверджує значення изометрических напруг триголового м'язу гомілки, що створюють такі напруги тканин рубця.

Н.П. Демічев [25] виділив п'ять наступних один за одним фаз ре- паратівной регенерації сухожильной тканини. Четверта фаза — створення диференційованої сухожильной тканини починається тільки через 3 і закінчується до 7 місяців після операції. Знання термінів завершення регенерації сухожильной тканини вкрай важливо для планування реабілітаційних заходів.

В.С. Дідусів зі співавт. [27] досліджував динаміку відновлення післяопераційного рубця при чрезкожних зшиванні ахіллового сухожилля по С.Гіршіну та І.Ціпіну за допомогою комп'ютерної томографії. При цьому з'ясувалося, що в терміни 1-1,5 місяців після операції спостерігалося потовщення сухожилля на всьому протязі, проте щільність сухожильной тканини становила всього 50-55% від незмінного сухожилля.  
Через 3-6 місяців після операції щільність тканини сухожилля підвищувалася до 70-75%. І лише в терміни до 10-12 місяців після операції відзначалося відновлення щільності сухожилля до нормального рівня. Комп'ютерна томографія, таким чином, підтверджує закономірності відновлення нормальної структури післяопераційного рубця, відмічені при його гістологічного дослідження.  
Велика кількість робіт в різних країнах фізіологів, нейрофізіологів, біомеханіка, педагогів, клініцистів присвячено вивченню закономірностей реакції нервово-м'язового апарату на травму (Ю.С. Юсевіч [116-117], З.М. Атаєв [3-4], Т. Н. Черкасова, Я.М. Коц [49], Л.Г. Охнянская і Л.А. Комарова [45], В.А. Сафонов, Я.Д. Шохман, С.А. Юналеева і Л.Г. Бистрова, Р. Персон [67], Р. Граніт [17-18], Dietrich і Brenke та ін.  
Великий внесок у вивчення функціональних змін нервово апарату при розривах ахіллового сухожилля внесла Т.І. Черкасова. Методом хронаксиметрія Т.І.Черкасова вивчала реакцію однієї з головок трицепса гомілки на ритмічні або поодинокі подразнення електричним струмом. Реакція на електричне стимулювання виявилася різною при повному і частковому розриві сухожилля, але все ж дослідниця приходить до висновку про те, що дані хронаксиметрія не є визначальними при характеристиці змін нервово-м'язового апарату, властивим різних термінів після пошкодження сухожилля. Чи не занадто інформативним виявився метод вивчення лабільності м'язів у відповідь на електричні імпульси, що випливають із частотою 500-800-1000 раз в секунду. У відповідь скорочення м'язи записувалося у вигляді міограми.  
Електромиографические дослідження Т.І. Черкасової виявили глибокі зміни у функціонуванні всіх трьох головок трицепса в результаті як часткового, так і повного розриву сухожилля. Автору вдалося показати, що повне відновлення нервово апарату відбувається тільки при операціях, вироблених в ранні терміни після травми. Черкасова визначила термін відновлення нервово-м'язового апарату 6-8 міс. після операції.

Електромиографические дослідження виявилися найбільш інформативними й адекватними для оцінки стану нервово-м'язового приладу після ахіллопластікі.  
Поряд з цим Т.І.Черкасова використовувала метод визначення пружних властивостей триголового м'язу гомілки за допомогою міотонусометріі, яка показала різке зниження контрактильной здатності кожної з трьох головок м'язи.  
Динамометричні дослідження Т.І. Черкасова провела у 22 спортсменів. У віддалені терміни після операції сила м'язів згиначів стопи відновилася тільки у тих спортсменів, які були оперовані в перші дні після травми. Метод дослідження акту ходьби показав, що в оперованих в ранні терміни після травми час опори на п'яту у два рази менше часу перекату через передній відділ стопи, що характерно для норми. У оперованих в пізні терміни після травми часу опори «п'ята-носок» змінено в порівнянні з нормою майже вдвічі. Це пояснюється неповним відновленням функції триголового м'язу, що забезпечує задній поштовх. С.А.Юналеева і Л.Г.Бистрова відзначили важливу закономірність у формуванні зрушень нервово-м'язової системи нижніх кінцівок при їх важких травматичних ушкодженнях у тренованих і нетренованих людей методом глобальної й стимуляционной електроміографії. Реєструвалася біоелектрична активність м'язів згиначів і розгиначів стопи в період гострої травми, після зняття гіпсової іммобілізації, а також курсу реабілітації й у віддалені терміни після травми.

Моносинаптічеськие дослідження свідчить про пригноблення функції амотонейронов і зниженні лабільності спінальної пропріорецептівной дуги, більш виражених в осіб, які не займаються спортом.

Це свідчення більш високому рівню регуляції процесів саногенезу у тренованих атлетів має бути використано при їх реабілітації після ахіллопластікі.

До 60-70 рр. нашого століття післяопераційною займалися в основному самі хірурги-травматологи, які оперували спортсменів.  
А.М.Ланда і Н.М.Міхайлова [53, 59] розрізняють свіжі (до 5-7 днів після травми) і запущені (після тижня) розриви ахіллового сухожилля. У першому випадку іммобілізація тривала 3-4 тижні, а термін відновлення спортивних тренувань обчислювався 10 тижнями (2,5 місяця).  
У другому випадку іммобілізація тривала 5-6 тижнів, а термін відновлення тренувань збільшувався до 3,5-4 місяців. Сам зміст відновного лікування автори не розкривають.

Н.П.Демічев [22, 26] аналізує 51 випадок розриву ахіллового сухожилля з 1963 по 1971 рік (в основному спортивні травми).  
Автор дотримується погляду, що істинним етіологічним фактором розриву ахіллового сухожилля є дегенератівнодістрофіческіе явища в сухожиллі в результаті перенапруги, а сама травма є лише провокує моментом. Середній термін іммобілізації після операції 4 тижні, після чого призначалися теплові процедури й фізичні вправи. Сам зміст етапу реабілітації автор не наводить.  
В іншій своїй роботі зі співавт. [25] Н.П.Демічев аналізує результати оперативного лікування за оригінальною методикою застарілих розривів ахіллового сухожилля у 8 хворих, 6 з яких спортсмени. Тривалість іммобілізації 4 тижні, після чого «призначається функціональна розробка і фізіотерапевтичне лікування».

Першою в російській науковій літературі роботою, присвяченій реабілітації хворих після зшивання ахіллового сухожилля, був розділ в монографії А.Ф.Каптеліна «Відновне лікування при травмах і деформаціях опорно-рухового апарату» [40]. Автор обґрунтовує періодизацію засобів відновлення, починаючи з раннього післяопераційного періоду відновленням впевненою опори на передній відділ стопи. Описується застосування фізичних вправ, занять в басейні, масаж. Міститься згадка і про спортсменів, тренувальний період у яких по автору починається не раніше 3,5-4 місяців після операції. Підкреслюється обережність, яку потрібно дотримуватися при переході до бігових прискорень і стрибків, але зміст саме етапу відновлення спортивної працездатності не розкривається.

У 1986 році А.Ф.Каптелін [42] ще раз повертається до методики відновлення хворих після Ахілла пластики, додаючи ряд цінних деталей, пов'язаних з гідромасажем і застосуванням фізичних вправ в басейні. Першою російською фундаментальною роботою, яка висвітлює коло питань, пов'язаних з розривами ахіллового сухожилля, була монографія З.С. Миронової, Т.І.Черкасовой і В.Ф.Башкірова «Підшкірні розриви ахіллового сухожилля» [72]. Автори докладно досліджують питання анатомії сухожилля, різні методи оперативного лікування і, нарешті, відновний період. Протягом перших трьох тижнів після операції накладають задню лангету від кінчиків пальців до верхньої третини стегна в положенні максимального згинання стопи й помірного (до кута 120-130 °) згинання колінного суглоба. Через три тижні, коли відбувається формування фіброзного рубця, стопа виводиться в положення помірного згинання (до кута 110-120 °), лангету коротшає до верхньої третини гомілки і перекладається в гіпсовий "чобіток" з каблучком заввишки 2-3 см.

Всього позначено 3 періоду реабілітації (період іммобілізації, період відновлення функції гомілковостопного суглоба і тренувально-відновний). Дається клінічна характеристика кожного з етапів (в першому і другому описуються ще по три, в третьому — два підперіоди), їх строки, завдання загальні й спеціальні, характер рухового режиму, спеціальні вправи для оперованої кінцівки й фізичні вправи для підтримки спеціальної працездатності спортсмена. Вихід монографії став помітною віхою в розвитку знань про те, як треба відновлювати спортсменів після розриву ахіллового сухожія.

Разом з тим потрібно відзначити зайву деталізацію схеми рухового режиму, що утрудняє сприйняття матеріалу, умозрительность ряду рекомендацій, зайву їх обережність, а в ряді випадків непослідовність. Вказується термін початку повноцінного тренування через 7-8 місяців після операції, що у футболістів спортивна працездатність відновилася через 8-10 місяців, а у легкоатлетів від 7 місяців до одного року після операції.  
У тому ж 1971 р В.Ф.Башкіров і І.М.Товбін [5] опублікували статтю, де аналізуються результати оперативного лікування і реабілітації 95 спортсменів після ахіллопластікі. В роботі вперше ставляться питання про зв'язок термінів відновлення зі специфікою спортивної діяльності.  
У 1971 році виходить монографія Л.А.Ласской «Відновлення спортивної працездатності після травм опорно-рухового апарату ». Автор чи не вперше в Росії вводить термін «реабілітація», розкриває специфіку реабілітації спортсменів різних спеціалізацій і позначає засоби реабілітації відповідно до протікання травматичної хвороби. Деякі розділи монографії написані поверхнево, пунктирно, але її значення не в деталях, подробицях, технології, а в тому, що робота носить методологічний характер. На багато років вперед робота вказала фахівцям з реабілітації вірний напрям: ранній початок реабілітації, паралельне розв'язання питань чисто лікувальних і тренувально-відновлювальних, застосування фізичних вправ відповідно до спеціалізації спортсмена.

Протягом 70-х років з'являється ряд робіт, автори яких майже не додають нічого нового до методичного прийома, створеного А.Ф.Каптеліним, В.Ф.Башкіровим і І.М.Товбіним. Така, наприклад, робота 3-М.Атаева [3], яка носить по суті компілятивний характер.

У 70-80 роки бурхливо розвивається спортивна медицина в НДР. Проблемам спортивного лікування присвячені роботи видного спортивного травматолога К.Франк. Автор вважає паратеноніт фазою, що передує розривів сухожилля і пропонує програму профілактики підшкірних розривів ахіллового сухожилля, що включає обмеження фізичних навантажень, виключення різкої зміни занадто твердого ґрунту на занадто м'який, збільшення висоти підборів у спортивному взутті до 2,5 см, використання спеціальної конструкції, що вставляється в спортивне взуття, щоб виключити тиск на ахіллове сухожилля, недопущення використання занадто тісного взуття, внутрішньовенне введення Гілазєв і ін'єкції в паратенон (але не в с амо сухожилля!) розчину 0,01 преднізолону на 1% ксілоцітіне. Детально описуючи різні види оперативних втручань, автор вкрай скупий на опис післяопераційної реабілітації спортсменів, про яку в роботі практично нічого не говориться.

Детально і на високому методичному рівні розглядаються питання профілактики розривів ахіллового сухожилля і післяопераційної реабілітації спортсменів в роботах H.Brenke, J.Weber, L. Dietrich, H.Frings, J.Weber, які накопичили великі знання і досвід відновлення спортсменів в реабілітаційному центрі Крайше. Методика післяопераційної реабілітації німецьких авторів дуже близька в основних рисах до методики А.Ф.Каптеліна, В.Ф.Башкірова й І.М.Товбіна. Німецькі автори глибше аналізують тренувально-відновний етап, застосовують для оцінки ступеня відновлення динамометрію м'язів гомілки, електроміографію триголовий м'язи гомілки й деякі рухові тести.

В роботі H.Brenke, J.Weber, L.Dietrich описуються реабілітаційні тренування у спортсменів після оперативного лікування з приводу розриву ахіллового сухожилля. Ці тренування проводилися з моменту видалення гіпсової пов'язки та до початку повноцінних спортивних тренувань.  
При цьому застосовувалися вправи, спрямовані на підвищення рухливості гомілковостопного суглоба і відновлення сили м'язів гомілки. Автори підкреслюють, що при цьому виключалася небезпека виникнення рецидивних розривів ахіллового сухожилля. Вправи для відновлення рухливості стопи проводилися в воді, при плаванні з ластами, а також при тренуванні на велоергометрі.  
Виконувалися ізометричні і динамічні вправи для відновлення сили м'язів гомілки, в тому числі з подоланням власної ваги спортсмена.  
Проводилися вимірювання сили плантарного згинання. Величина цієї сили на оперованій стороні через 15 тижнів після операції склала тільки половину в порівнянні зі здоровою стороною.

За допомогою описаної реабілітаційної методики сила плантарного згинання протягом 23 днів підвищувалася з 78 до 98 кг. Отримані параметри сили автори використовували для регулювання реабілітаційного тренування.  
Великий болгарський спортивний травматолог Д.Шойлев накопичив великий досвід оперативного лікування свіжих і застарілих підшкірних розривів ахіллового сухожилля у спортсменів, які він найчастіше спостерігав у представників ігрових видів спорту (футбол, волейбол, баскетбол, гандбол і ін.). Автор підкреслює неприйнятність для спортсменів консервативного лікування і важливість післяопераційної реабілітації.

За даними Д.ШоЙлева, професійні спортсмени, оперовані з приводу свіжих розривів ахіллового сухожилля, поверталися до занять спортом в середньому через 4-6 місяців після операції.  
При застарілих розривах ахіллового сухожилля (середній термін 2,5 місяця після травми) Д.Шойлев використовував пластичне відновлення його цілісності. Таким чином він оперував 26 спортсменів. У 87% з них отримані відмінні та добрі результати. Сама методика післяопераційної реабілітації автором не вказується.

У 80-ті роки не внесли нічого суттєво нового в напрацювання попередніх років. Ф.А.Левіцкій зі співавт. [63] при застарілих розривах ахіллового сухожилля використовували в якості імплантату лавсанову стрічку ЦІТО «Північ» або капронову стрічку всього у 11 хворих, 8 з яких були спортсменами, при відновленні яких використовувалися фізичні вправи й фізіотерапія. Опороспособность переднього відділу стопи відновилася у всіх пацієнтів через 2,5-3 місяці після операції.

 В.А.Епіфанов [33-34] дає опис методики реабілітації, близькою до розробок А.Ф.Каптеліна. Спортивні травматологи і реабілітологи США в 70-80 роки (Е.Milligan, W.Clancy зі співавт., D.Clement зі співавт. та ін.) За своїми поглядами на причини підшкірних розривів ахіллового сухожилля у спортсменів і для поста реабілітацію дуже близькі до російських і європейських фахівців. Вони визнають справжньою причиною розривів сухожилля попереднє накопичення дегенеративних змін в паратеноне і тканини самого сухожилля внаслідок фізичних перевантажень.  
Середні терміни іммобілізації після операції від 4 до 8 тижнів після операції.  
Підбір засобів (заняття в гімнастичному залі, басейні, масаж, фізіотерапія) і навіть окремих фізичних вправ практично не відрізняється від тих, які використовуються в Росії.  
Терміни відновлення спортивної працездатності також приблизно такі ж (близько 6 місяців після операції).  
Важливим напрямком наукового пошуку є розробка теоретичних основ реабілітації спортсменів.  
Саме поняття про медичної реабілітації проникло в наукові видання тільки в 50-60 роки нашого століття.  
Великий внесок у розвиток медичної реабілітації внесли роботи А.Ф.Каптеліна [40-42], Г.С. Юмашева і Ренкером, С.М. Павленко [66], В.П. Бєлова та А.В. Шмакова [6], Н.І. Куліша [55], М.І. Гершбурга [15], О.Г. Когана, І.Р. Шмідт і А.А. Толстокорова [45], М, Весса [10], В.Я. Неретина і М.К. Миколаєва, Н. Rusk, Н. Brenke та ін.

Перша монографія, присвячена проблемам реабілітації спортсменів після травм опорно-рухового апарату, належить ЛА.Ласской [61]. Автор визначив завдання реабілітації спортсменів після травм, запропонувала періодизацію реабілітаційного процесу відповідно до стадій травматичної хвороби, запропонувала використання ряду фізичних вправ, наближених до тренувальних навантажень.  
Подальший розвиток основних принципів методики і організації реабілітації спортсменів-реконвалесцентів отримало з виходом однойменних методичних рекомендацій М.І.Гершбурга [15]. Автор виділив три основні періоди реабілітації спортсменів (медичної реабілітації, спортивної реабілітації та спортивного тренування) зі своїми завданнями, засобами, ввів поняття про планування реабілітаційних заходів, деталізував уявлення про медико-спортивної експертизи.  
У 60-ті роки ХХ століття з'являється велика кількість робіт спортивних педагогів, тренерів, присвячених профілактиці пошкоджень стопи й ахіллового сухожилля чисто педагогічними засобами (Г.І.Рощупкін [72], Г.Н.Воробьев [12], А.М.Ланда і Г.К.Поллак [60] та ін. в цих роботах звертається увага спортсменів, тренерів та лікарів команд на необхідність фундаментальної, різнобічної підготовки атлетів, яка не залишає так званих «слабких ланок» в опорно-руховому апараті, пропонується система спеціальних фізичних вправ для ук епленія м'язів стопи й гомілки у легкоатлетів-бігунів, стрибунів, спортсменів ігрових видів спорту, на спеціалізовану розминку тих спортсменів, у яких вже є патологія стопи або ахіллового сухожилля. Звертається увага на якість з'явилися на той час нових видів покриттів спортивних об'єктів і на їх роль в розвитку патології ахіллового сухожилля і стопи спортсмена.  
Лікар-реабілітолог з США Е.Мілліган сформулював засоби педагогічної профілактики розривів і захворювань ахіллового сухожилля наступним чином:

1. Спортсмени повинні користуватися спеціальним взуттям при тренуваннях, щільно охоплює стопу, з каблучком 2-2,5 см, що зменшує натяг ахіллового сухожилля і навантаження на нього.  
   Середній відділ спортивної туфлі повинен гасити навантаження на п'яту і, водночас, дозволяти вільно згинати середній відділ стопи.
2. Необхідно грамотна побудова і планування тренувальних навантажень. Микротравматизация ахіллового сухожилля, що веде до розвитку в ньому дегенеративно-дистрофічних процесів і зменшення міцності, найчастіше виникає при різкому збільшенні бігового навантаження (в милях), понад 5-10% за тиждень, а також швидкості бігу, і різкої зміни ґрунту.
3. Необхідно виховання гнучкості середнього відділу стопи бігуна. У нормі суглоби середнього відділу стопи повинні забезпечувати амплітуду дорзофлексіі в 10 ° прирозігнути коліні й у 20 ° при зігнутому. Це полегшує навантаження на ахіллове сухожилля.
4. Икроножний м'яз повинен бути добре розвинена і мати баланс силових якостей з м'язами-антагоністами при співвідношенні 3 або 4.
5. Якщо у спортсмена є пронаційне відхилення стопи при бігу, це призводить до швидкого зношування внутрішнього краю ахіллового сухожилля. У цих випадках потрібно ортопедична корекція (тейпірованіе стопи) для попередження розвитку патології сухожилля.
6. Такі аномалії в кінематичного ланцюга як еквінусное положення стопи, варус гомілки й ротаційне зміщення стегна і гомілки також викликають перенапруження ахіллового сухожилля і вимагають ортопедичної корекції й корекції за допомогою спеціальних вправ.

Таким чином, в огляді літератури я послідовно підбила наукові та методичні роботи, присвячені анатомії й біомеханіки ахіллового сухожилля у спортсменів, етіології його ушкоджень, методи оперативного лікування розривів ахіллового сухожилля у спортсменів, динаміку морфологічних змін післяопераційного рубця, а також особливості реабілітації спортсменів після операції.

Підсумовуючи огляд літератури, можна відзначити, що протягом останніх десятиліть (50-е - 90-е роки) зусиллями хірургов- травматологів і лікарів-реабілітологів в Росії, Німеччині, Болгарії та інших країнах відпрацьовані багато в чому схожі прийоми хірургічних втручань та післяопераційної реабілітації спортсменів з підшкірними розривами ахіллового сухожилля. При свіжих його розривах застосовуються як черезшкірний погружной шов, так і операції з широким оголенням сухожилля і його сшиванием по Юонео.  
У запущених випадках застосовується або шов Кюне, або різні варіанти пластичних операцій.  
Термін післяопераційної іммобілізації від 3-4 до 6 тижнів. Ряд авторів проводить її у два етапи: 3 тижні — розрізна гіпсова лонгет до верхньої третини стегна при згинанні колінного суглоба до 120-130 ° і максимальним згинанням стопи, потім стопа виводиться в середнє положення згинання до 110-120 °, лангету коротшає до верхньої третини гомілки й перекладається в «чобіток». Цей метод застосовується частіше при запущених розривах сухожилля. При свіжих його розривах часто використовують в перші 3 тижні вкорочений лангету, потім виводять стопу в середнє положення, а лангету переводять в чобіток.  
З перших же днів після операції використовується лікувальна гімнастика з ізометричній напрузі м'язів стегна і гомілки. Для спортсменів використовуються інтенсивні загально-розвиваючі вправи для здорових частин тіла.  
Після припинення іммобілізації використовують заняття лікувальною гімнастикою, фізичні вправи у воді, масаж і фізіотерапію з метою ліквідації контрактури, зміцнення м'язів гомілки і відновлення нормальної ходи. До кінця цього другого періоду (2,5-3,5 місяці після операції) зазвичай відновлюється впевнена опора на передній відділ стопи.  
Протягом другого періоду спортсмени виконують вже в басейні бігові та імітаційні вправи (М.І.Гершбург [14]).  
Третій період реабілітації присвячений відновленню спортивної працездатності. Близько чотирьох місяців після операції спортсмени переходять до повільного бігу, а до 5-6 місяців до скоростносіловим вправам (М.І.Гершбург [14]).  
Залежно від спеціалізації початковий етап спортивного тренування починається від 4-5 до 8-10 місяців після операції (В.Ф.Башкіров і І.М.Товбін [5], М.І.Гершбург [14].  
Викладена в основних рисах методика післяопераційної реабілітації спортсменів має низку значних переваг.

В той самий час аналіз літератури показує, що в створених раніше методиках післяопераційної реабілітації спортсменів (А.Ф.Каптелін [40], З.С.Міронова зі співавт. [45], М.І.Гершбург [14] та ін.) існує ряд прогалин, які необхідно заповнити.  
Зокрема, в зазначених роботах відсутні методики тренування в ходьбі, занять в басейні; вельми ескізно, лише в загальних рисах, описана методика кінцевого етапу реабілітації, який безпосередньо передує початкового етапу спортивного тренування.  
Недостатньо розроблена і методика медико-педагогічної експертизи, а описані різними авторами терміни відновлення спортивного тренування відрізняються надмірно великим розкидом, що робить їх мало достовірними.

**Глава П. СУЧАСТНІ УЯВЛЕННЯ ПРО ФІЗИЧНУ РЕАБІЛІТАЦІЮ СПОРТСМЕНІВ ПІСЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ЛІКУВАННЯ РОЗРИВІВ АХІЛЛОВОГО СУХОЖИЛЛЯ.**

* 1. **Загальні відомості про розриви ахіллового сухожилля**

Cеред травм опорно-рухового апарату ведучі місця займають пошкодження гомілкового суглобу частка яких, за даними літератури, становить від 7 до 20% серед загального числа травм та від 40 до 58% серед травм нижніх кінцівок [32]. Основною причиною зверненя за медичною допомогою є різні травми сухожильно-зв’язкового апарату гомілковостопного суглоба [29]. Ахіллово сухожилля є найменьшим сухожиллям людини і відрізняється високою стійкістю до розриву, значною еластичністю й пластичністю при незначній растяжності. Співвідношення поперечних розрізів сухожильної та м’язової частей у системі трехглавого м’язу становить 1: 150, у той час як для інших сухожилів від 1:40 до 1:80. Проктичність сухожилля становить близько 4500 H при статистичних напруженнях і до 9300 Н при динамічних. Довжина сухожилля при цьому збільшується на 7-15% від початкової [72]. Дослідження демонструють, що зміни довжини м’язового черевця при ходьбі та беге відносно невеликі. Найбільші зміни тривалий час спостерігаються з боку сухожиль, а функція м’язів складається в підтриманні їхньої напруги. Ахіллове сухожилля розтягується і напружується під час контакту з поверзнею, а потім подібно пружині, скорочується в час відривання стовпів від опорної поверхні, повертаючи таким чином накопичену енергію [71]. Цей процес отримав назву рекуперацій [49]. Однако, міцність ахіллового сухожилля і значна, але не безмежно- близько 50 Н / мм2 [70]. Продовження ахіллового сухожилля під впливом напруги на 3-5% слід розглянути як фізіологічне; до 8% - як шкідливе; Інші дослідження відзначають, що нетравматичним є розтягнення на 1-3%, а з 4% видно початкові розбиття деяких волокон. Тканина ахіллового сухожилля складається на 30% із колагену (більшість 1-го типу), 2% еластину, кислих полісахаридів (гіалуронова кислота) та води [49]. У тканинах ахіллового сухожилля знаходиться велика кількость проприорецепторів, які допомогають оптимізувати нейро-м’язову координацію, узгоджену роботу всіх м’язів гомілки при різних маневрах (біг зі зміною напрямків, прискорення та гальмування, стрибки та потужні дії). Сред розривів сухожилля і м’язів підшкірні пошкодження ахіллового сухожилля займають провідне місце і складає близько 47% [34, 47].

Подшкірний розрив ахіллового сухожилля - раптова, тяжка травма. Це приводить до порушення механізму передачі м’язового сокращення: триголовий м’яз гомілки - ахіллове сухожилля - п’яткова кістка. Як слідство, у пацієнтів зникає нормальна фаза перекату та поштовху в біомеханічній фазі, порушується стереотип ходьби, різко знижується мобільність [70]. При плантарній флексії стопи сили триголового м’язу гомілки складають 87% від всіх м’язів-згиначів стопи, і лише 13% припадає на шість м’язів синергістів [72,28], що співвідноситься з даними інших досліджень. Так, вивчаючи динаміку показників у відповідності від терміну звернення до лікарні після розривів ахіллового сухожилля автори розуміють, що більше зменшується сила подошовної флексії- її дефіцит в севедньому складає 84% (92.1% при свіжих пошкодженнях і 75.1% - при встановлених) амплітуда рухів і швидкісна виносливість згинання стопи мають дефіцит при свіжих ушкодженнях на рівні 60.3% і 52.4% відповідно. Здатність до підтримки здорової та травмованої кінцівки також змінюється: у першу добу після травми навантаження на травмовану сторону становить в середньому всього лише 2.6%, щодо непошкодженої, надалі вона поступово збільшується, досягаючи впродовж першого місяця після травми 33.1%, до шести місяців - 40.6%, до року - 42.2%, і в більш пізні строки - 45.1%.

Постійне збільшення опорності травмованої кінцівки, також як і інші функціональні параметри, ймовірно пов'язане зі зменшенням больової імпульсації із зони пошкодження з потоком часу. Однак рівномірного розподілу ваги кінцівок не відбуваються і в більш пізній термін, коли больовий фактор вже не має вирішального значення. Наукові дослідження помічають тенденцію до збільшення частоти пошкоджень ахілловго сухожилля. Саме високе число розривів ахіллового сухожилля спостерігається в скандинавських країнах [72]. Розриви ахіллова сухожилля у більшості випадків (до 88%) відбуваються під час заняття спортом [70]. Частіше всього розрив ахіллового сухожилля відбувається у людей, працездатного віку: у періоді 30-50 років, а також у 60-70 років. Пацієнти старших возрастающих груп отримують травми, як правило, при повній діяльності, пацієнти середніх вікових категорій в результатах занять спортом [70]. При цьому велика частина розривів настає при аматорських заняттях, спортсмени-професіонали складають лише близько 10% від пацієнтів, які отримали травму під час спортивної діяльності [65]. Найбільш висока ймовірність розриву ахіллового сухожилля у видах спорту з великою кількістю стрибків, бегу і складних маневрів. Ахіллове сухожилля на лівій кінцівці пошкоджується частіше у порівнянні з правим, можливо з-за переважання правшів, у яких ліва нижня кінець є домінантною (стрибковою) [72]. Область сухожилля від трьох до п’яти сантиметрів проксимальне приєднання до п’яткової кістки найбільш схильна до різних патологічних проблем, в тому чисті хронічного тендиніту і розривів. Причина розриву ахіллового сухожилля ще недостатньо вивчена. Наявні клінічні та патологоанатомічні дослідження неоднозначні, у зв’язках з тим часом, до теперішнього часу серед вчених йде полеміка щодо того, чи може будь-яка зміна сухожилля переходу, що підлягає пошкодженню в ньому. Існує кілька теорій, які, втім, не є взаємовиключними. Основні з них: деструктивно-дистрофічних, судинна, механічна і гипертермична. [34]. Запальні, інфекційні, аутоімунні, неврологічні захворювання і генетичні порушення синтезу колагену, а також шкідливі звички, хронічні захворювання внутрішніх органів, порушення обміну речовин, надмірні фізичні навантаження і микротравматизація, лежать в основі деструктивно дистрофічної теорії [34,35]. Погане кровопостачання ахіллового сухожилля, тому його називають «блідим сухожиллям», є основою судинної теорії. Дослідники відзначають найменше васкуляризації в зоні розриву сухожилля. Абсолютні показники рівня перфузії ахіллового сухожилля з віком зменшуються, крім того цей процес відбувається нерівномірно у різних відділах сухожилля. Краще кровопостачання відзначається у різних ділянках протягом життя: у новонароджених місце прикріплення сухожилля до п'яткової кістки; у зрілому віці - проксимальна частина сухожилля. Але незалежно від віку, середня частина ахіллового сухожилля має найгіршу перфузію [34]. Перфузія ахіллового сухожилля відбувається за рахунок судин паратенона, які є гілками задньої великої та малої гомілкових артерій. Механічна теорія грунтусться на перенесенні акценту ризику розриву ахіллового сухожилля при спіралеподібному скручуванні, що характерно для швидкого і сильного відштовхування ротованою кінцівкою, хоча при лінійній тракції ризик розриву однаковий в будь-якій ланці м'язового сухожильно-кісткового ланцюга. При еластичному подовженні ахіллового сухожилля близько 10% механічної енергії, виробляється м'язом, трансформується в теплову. Пошкодження сухожилля може бути результатом тривалого дегенеративного процесу, в кінцевому підсумку призводить до спонтанних розривів. При застосуванні найбільш популярних методів оперативного лікування пацієнтів з підшкірними розривами ахіллового сухожилля в 15-20% випадків виникають мінімальні запальні ускладнення, 1-2% - нагноєння, у 2-8% відбуваються повторні розриви [70]. Частка хворих з повторними вибухами має тенденцію до зростання [70]. При використанні в якості оперативного, так і консервативного методів лікування застосовується іммобілізація нижньої кінцівки на тривалий період часу, яка на думку деяких авторів є необрунтованім фактором, що погіршує результат лікування через розвиток гіпотрофії триголового м'яту гомілки [70].

У більшості випадків розрив сухожилля є результатом непрямого впливу (різке прискорення, несподіване дорсальне згинання стопи). Пряма травма (удар по напруженому сухожилля) зустрічається, за літературними даними, тільки в 1-10% випадків [70]. Згідно сонографических ознак протяжності деструктивної ділянки розривів ахіллового сухожилля класифікують наступним чином [70]:

1 ступінь - неповний розрив ахіллового сухожилля з протяжністю деструктивної ділянки до 30 мм, пошкоджено менше ніж 50% волокон при поперечної сонографії через кожні 10 мм. Діастаз між кінцями ахіллового сухожилля, веріфікуючий центральний і периферичний відрізки сухожилля не відрізняються.

2 ступінь - повний розрив ахіллового сухожилля з протяжністю. деструктивної ділянки до 30 мм, пошкодження понад 50% волокон при поперечній сонографії через кожні 10 мм. Візначається діастаз між центральним і периферичним відрізками ахіллового сухожилля;

3 ступінь - повний розрив сухожилля з протяжністю деструктивної ділянки більше 30 мм.

У процесі регенерації сухожилля виділяють три стадії: запалення, регенерація і організація з ремоделюванням [66].

Стадія запалення (до четвертого дня) пов'язана з формуванням кров'яного згустку в області травмованого сухожилля, присутністю в цій області тканинного й клітинного детриту. Реорганізація кров'яного згустку відбувається за рахунок гемотаксіса макрофагів і лейкоцитів, які здійснюють фагоцитоз в області пошкодження. Відбувається формування фибронектину і продукуються фактори росту, серед яких фактор росту фібробластів бета грає головну роль, стимулюючи міграцію і проліферацію клітин [5,51].

Ангіогенез ініціюють андрогенні  фактори, які виділяються клітинами та надходять на цій фазі регенерації з крові [17]. Малодиференційовані клітини з навколишніх сухожильних тканин (м'які тканини), а фібробласти власних оболонок сухожилля ендотенонія і перітенонія, мігрують в зону пошкодження [51]. На цій стадії для взаємодіі клітин велике значення мають інтегрини, які здійснюють інтеграцію клітин між собою та їх взасмодію з матриксом. До закінчення першої стадії регенерації в зоні пошкодження кумулюються фібробласти, що активно синтезують колаген I та III типів, при цьому III тип колагену орієнтований неупорядковано. Паралельно протікає процес організації колагенових волокон, що складаються з I типу колагену і оpіентованіх по лінії навантаження. В якості підкладки для колагенових волокон виступає фибронектин. У цей період в регенераті відзначається піковий зміст трансформуючого фактора росту [70, 51].

Стадія проліферації фібробластів триває протягом періоду з 5 по 28 добу (іноді до 6-8 тижнів) і відзначається активізацією біосинтетичних процесів в фібробластах, серед яких переважає синтез колагену I типу (максимум на 3-4 тижні регенерації), який формує міжклітинну речовину грануляційної тканини. Крім того синтезується колаген III типу, відбувається ангіогенез [51,16].

Слід зазначити, що остаточна перебудова пошкодженого сухожилля відбувається невизначено довгий час.

* 1. **Етіологія, патогенетичні механізми, симптоми при пошкодженні ахіллового сухожилля**

Етіологія. Підшкірний розрив ахіллового сухожилля відноситься до важкої травми опорно-рухового апарату, бо вимкнути функцію триголового м'язу гомілки як основного згинача стопи призводить до того, що навантаження на передній відділ її стає неможливою. Решта підошовні згиначі стопи не в змозі компенсувати втрачену функцію триголовий м'язи гомілки.  
Крім того, триголовий м'яз гомілки, позбавлена ​​точки фіксації в силу своєї еластичності, коротшає і втрачає властиве їй нормальне фізіологічне натяг. Як у будь-якої  м'язи, що знаходиться в стані повного або часткової бездіяльності, в ній виникають грубі порушення обмінних процесів (білкового, вуглеводного, фосфорного й ін.) [9, 21].  
Аналіз клінічних спостережень дозволяє зробити припущення, що причина розриву ахіллового сухожилля у спортсменів — хронічні мікротравми та перенапруги, які призводять до передчасного старіння ахіллового сухожилля, зниження його еластичності й міцності. Нераціональна побудова тренувального процесу, тривале виконання складних вправ, загальна втома — все це порушує координацію рухів, в результаті чого невідповідність між силою скорочення триголовий м'язи гомілки та міцністю ахіллового сухожилля.  
Патологічний механізм розриву ахіллового сухожилля, по суті, завжди один: різке скорочення триголового м'язу гомілки, сила якого перевищує міцність сухожильної тканини. Проте, розрив ахіллового сухожилля виникає в момент зіткнення при стрибку. Значно рідше розрив спостерігається в момент приземлення спортсмена, коли раптове і різке насильницьке розтягнення триголовий м'язи гомілки викликає у відповідь надмірне її скорочення (непрямий механізм травми). Розрив ахіллового сухожилля може наступити також при ударі по ньому яким-небудь тупим предметом (пряма травма) [11, 34-38].  
Триголовий м'яз гомілки піддається атрофії. Порушення цілості ахіллового сухожилля, втрата м'язом нормального фізіологічного натягу і пропріорецепціі супроводжуються зниженням функціональних властивостей нервово-м'язового апарату (збудливості, електричної активності й тонусу).  
Підшкірний розрив ахіллового сухожилля призводить до зниження загальної працездатності спортсменів, виключає можливість занять фізичною культурою і спортом та, як правило, призводить до інвалідності.  
Симптоми. У ранні терміни в місці розриву відзначаються локальна болючість (завжди), Набряк, крововилив, іноді розповсюджується на стопу. При огляді та пальпації — западання в місці розриву, а також відсутність натягу ахіллового сухожилля під час руху стопою. Крім того, майже завжди вдається виявити розійшлися кінці сухожилля.  
Активні й пасивні рухи в гомілковостопному суглобі дещо обмежені через біль в зоні травми, обсяг рухів повністю може бути збережений внаслідок функції інших м'язів. Основні симптоми повного розриву ахіллового сухожилля — відсутність активної напруги литкового м'яза; різке зниження сили підошовного згинання; неможливість встати на пальці стопи [12, 67-70].

У пізні терміни по мірі розсмоктування крововиливу і зменшення набряку більш чітко проявляється деформація ахіллового сухожилля у вигляді западання в місці пошкодження. Кінці його пальпуються як кілька потовщені й болючі. Діастаз між ними поступово заповнюється рубцевим регенератором і пальпаторно визначається у вигляді щільного тяжа. Ахіллове сухожилля подовжено. Ступінь подовження залежить від величини діастаза між його кінцями. Рубцевий регенерат виконує "тягову функцію", тому відбувається деяке відновлення активної напруги триголового м'язу гомілки. Основні симптоми розриву ахіллового сухожилля в ці терміни (різке зниження сили підошовного згинання стопи; кульгавість, атрофія м'язів гомілки й стегна; неможливість встати на пальці стопи) обумовлені втратою фізіологічної напруги триголовий м'язи гомілки [22, 38-42].  
Динамометричні дослідження сили згинання стопи при цій травмі показали, що вона становить всього 8-10 кг при показниках на здоровій кінцівці 75-150 кг і більше. Вивчення ж ходи за допомогою подографіі вказує на грубе порушення співвідношення "п'ята-носок" і "стопа-носок" на травмованій кінцівці шляхом збільшення часу опори на п'яту при різкому зменшенні часу перекату через передній відділ стопи в 4-6 разів. Розрив ахіллового сухожилля призводить до аритмії ходи (зниження коефіцієнта ритмічності до 0,5). Міотонометріческіе дослідження дозволяють встановити, що в пізні терміни після травми, у міру "мимовільної" регенерації ахіллового сухожилля, до деякої міри відновлюється здатність м'яза розвивати вольову напругу.

Однак величина його залишається зниженою, що також пояснюється втратою м'язом нормального фізіологічного натягу [45, 96]. Отже, дослідження біоелектричної активності триголовий м'язи гомілки в пізні терміни після травми показують, що, попри деяке збільшення біоелектричної активності м'язи, вона залишається зниженою.

**2.3 Впливи іммобілізації при розривах ахіллового сухожилля на функціональний стан опорно-рухового апарату**

Гіпокінезія, бездіяльність і іммобілізація викликають глибокі зміни у скелетних м'язах, призводять до негативних морфологічних і фізіологічних змін [17], а також до зниження функціональних можливостей систем організму.

За даними досліджень, традиційна методика ведення післяопераційного періоду передбачає іммобілізацію на 4-6 тижнів (гіпсова пов'язка від верхньої третьої стегна до пальців стоп з помірним згинанням в колінному і гомілковому суглобах), що призводить до різкого зниження тонусу м'язів гомілки і їх атрофії, значного обмеження амплітуди руху в гомілковому та колінному суглобах [8]. Це обумовлює постановку задачі відновлення функції триголового м'яза гомілки, об'єму руху у суглобах. Крім того рішення цього завдання вимагає значно більших зусиль і часу, ніж було витрачено за весь період іммобілізації [19,11].

Iммобілізація укороченими лонгетами, що використовується при хiрургічному лікуванні розривів ахіллового сухожилля, застосовувалася не завжди, їі попередником була іммобілізація високими лонгетами і гомілкового суглобу в положенні плантарной флексії, і колінного у зігнутому положенні з метою зниження натягу сухожилля. Протез з часом витіснили свого попередника за відсутності доказів переваг високої фіксації [58]. Поряд з цим відзначається відсутність впливу кута в колінному суглобі на кінцівки після хірургічного з'єднання ахіллового сухожилля на рівень його натягу, як це спостерігається на неушкодженій кінцівці. В основу цього факту дослідники поклали можливість елонгації сухожилля при зшиванні і зміни в тонусі знерухомленого м'яза [69].

Встановлено, що при тривалому виключенні функції м'язів в них розвиваються деструктивні і проліферативні зміни у вигляді коагуляційного некрозу, зернистого і восковидного переродження волокон, розростання сполучної тканини [48,17]. Порівнюючи чутливість до іммобілізації при розривах ахіллового сухожилля, дослідники констатують, камбаловидний м'яз, що на іммобілізацію впливає більш суттєво. Якщо іммобілізація проводиться до колінного суглоба то, двоголовий м'яз гомілки відчуває менших змін внаслідок збереження певної рухової активності в колінному суглобі, оскільки бере свій початок від стегнової кістки. Наряду з цим впливають і особливості м'язової тканини: камбаловидная м'яз має більший відсоток м'язових волокон I типу [12], які при іммобілізації є більшою мірою схильні до атрофії, оскільки такого типу волокна поступальних м'язах і відповідають за постуральний контроль, працюючи переважно при статичного положення тіла [20]. Враховуючи відсутність участі в постуральном балансі, внаслідок іммобілізації, веретена постуральних м'язів гомілки розслабляються, а зменшення гравітаційного навантаження на кінцівку, інтенсивності пропріоцептивної імпульсації, припинення афферентной імпульсації, що є необхідним для функціонування м'язових волокон I-го типу, призводить до більш значних змін серед червоних тонічних м'язів. Зміни в іммобілізованих м'язах відбуваються внаслідок змін нейротрофического впливу афферентно- еферентної інтегративної діяльності [26, 13].

Виконання короткочасних фізичних вправ при зниженні гравітаційного навантаження не попереджає повною мірою атрофію, але може зменшити її вираженість [10,16,17].

За даними комп'ютерної томографії при обстеженні гомілок пацієнтів з розривами ахіллового сухожилля виявлено зменшення обсягу м'язів після 6 тижневої іммобілізації на 25% [48].

Аналіз атрофії м'язів гомілки у залежності від строків звернення до лікарні після розриву ахіллового сухожилля виявив, що в перші 3 тижні не було зареєстровано атрофії в одного хворого, через 3-бтіжнів атрофія досягає до 1,5 см, а через 2,5- 3 роки складає вже 4-5 см.

Крім того, пролонгована іммобілізація впливає не тільки на м'язи, але і на саме ахіллове сухожилля [29].

Iммобілізація також викликає зменшення розміру і сили скелетного м'яза з супутніми змінами переважно в повільних волокнах [9, 11, 10, 13]. Однак, цікаві результати про вираженість змін в результаті іммобілізації при оперативному та консервативному підходах. Було встановлено, що зміни відбуваються як при оперативному так і при консервативному методах лікування, проте їх вираженість була не однакова: консервативне лікування більшою мірою впливає на зменшення окружності литкового м'яза, а оперативне навіть не призводить до формування відмінностей між здоровою та пошкодженою кінцівками.

Реакція скелетних м'язів крім тривалості обмеження рухової функції залежить і від стану в якому вона була іммобілізована. У знерухомлених м'язах в розтягнутій позиції значної атрофії не відбувається, підтрімусться хороший рівень активності ферментів для формування колагену протеолітичної активності, зберігається чи підвищується електрозбудлівість [16,18]. Iммобілізація зі слабким натягом сприяє розвитку атрофії, дегенеративним змінам і навіть некрозу м'язових волокон [18], зменшення їх довжини і кількості саркомерів [16], розростання сполучних тканин, пригнічення синтезу протеїнів і збільшення їх деградації [17], зниження електровозбудімості [7].

Консервативне лікування вимагає більш тривалої іммобілізації. Наявні дані про те, що періодних пасивних розтягнень може бути досить для профілактики змін внутрішньом'язових сполучнотканинних елементів і деякого зниження вкорочення м'язових волокон в період іммобілізації в основній позиції укорочення [23].

Розрив сухожилля або тенотомія варіантом повної втрати натягу в м'язі, а реакція м'язів в цьому випадку схожа на процеси, що відбуваються при гіподинамії, бездіяльності або іммобілізаії, але вони характеризуються великою стійкістю і виразністю. Так протягом тижня можливе виникнення ознак атрофічних змін і дегенерації. Найвищий розвиток цих змін спостерігається на третьому або четвертому тижні з моменту тенотомії. Відновлювальні процеси структури та функціональних можливостей м'язів, спостерігаються при формуванні рубцевої тканини, не досягають вихідних значень, якщо початкові поздовжні розміри сухожилля не відновлюються .

Можливість досягнення оптимальних і швидких результатів фізичної реабілітації можливо у разі раннього прикладання максимально можливого натягу до місця зрощення пошкоджених сухожилля, але безпечного з метою попередження повторного розриву досягається систематичними змінами лонгет і поступовим зменшенням плантарної флексії [12]. Впродовж регенерацій грануляційна тканина не тільки утворюється між кінцями пошкодженого сухожилля, але і з'єднує його з оточуючими структурами. Відбувається формування рубцевих спайок, що зв'язують сухожилля з навколишніми тканинами, що порушує нормальний механізм ковзання. Поряд з цим тривала іммобілізація стопи в положенні еквінус призводить до порушення поздовжньої орієнтації сухожильних волокон, знижуючи можливість їх розтягування [15,17]. Тривала іммобілізація служить причиною виникнення дегенеративних змін як в параартікулярних тканинах, так і в суглобовому хрящі. Формуються адгезії між хрящової і сполучною тканинами. Іноді навіть з'являються осередки хондромаляція від тиску в точках контакту суглобових поверхонь при іммобілізації в вимушеному положенні. Все це може призвести до ураження гомілковостопного суглоба [14,17].

Швидкість і повнота відновлення триголового м'яза залежить від тривалості часового проміжку від виникнення розриву сухожилля до оперативного лікування настає, про що свідчать клінічні спостереження за пацієнтами. Але повного відновлення функціональних можливостей не відбувається в м'язі, якщо операція не була виконана протягом двох тижнів [7].

Крім того за результатами проспективного рандомізованого контрольованого дослідження, оцінювало довгострокові результати після гострих розривів ахіллового сухожилля у пацієнтів після хірургічного або нехірургічного лікування (інші обставини були однаковими), було встановлено значні функціональні дефіцити на пошкодженій стороні у порівнянні з контралатеральною кінцівкою після 2-х років після розриву ахіллового сухожилля, незалежно від лікування.

Тільки незначні поліпшення відбулися між оцінками за один і два роки після операції. рівень фізичної активності залишався істотно зниженим в порівнянні зі станом до травми, але середній бал за шкалою Аchilles tendon Total Rupture Score був відносно високим в обох групах [17].

**ГЛАВА III. ОРГАНІЗАЦІЯ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЯ З МЕТОДИКОЮ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ СПОРТСМЕНІВ**

**3.1 Характеристика основної та контрольної груп спортсменів, які брали участь в педагогічному експерименті**Для проведення дослідження група спортсменів чисельністю в 11 осіб.  
Критеріями відбору були:  
1. Відсутність ускладнень в ранньому післяопераційному періоді.  
2. Ранні терміни операції після травми (менше одного тижня).  
3. Належність тільки до чоловічої статі.  
Такий принцип відбору зробив обидві групи цілком можна порівняти в ході експерименту.  
Якщо проаналізувати склад спортсменів основної та контрольної груп, то вони виявляться досить близькі один до одного.  
При проведенні аналізу приналежності спортсменів обох груп до певних груп видів спорту, з'ясувалося наступне: ігрові види - 31,8% складно координаційні види - 31,8% циклічні види - 9,0% швидкісно-силові види - 9,0% технічні види - 9,0%,  
Таким чином, в нашій популяції видно, що розриви ахіллового сухожилля найчастіше проявляються у спортсменів, які виконують велику кількість ударних дій, стрибків і швидкого бігу.  
Віковий склад основної та контрольної груп виявився практично ідентичний:  
основна група - 24,6 ± 1,2 року контрольна група - 24,3 ± 1,4 року.  
Таким чином, розривів ахіллового сухожилля схильні спортсмени зрілого віку, зі спортивним стажем близько 10 років, коли можна припустити певну зношеність сухожилля.  
Спортивна кваліфікація в основній і контрольній групах також виявилася дуже близька між собою:  
Основна група: майстри спорту - 5 чол. кандидати в майстри спорту - 5 чол. перший розряд - 1 чол.  
Контрольна група: майстри спорту - 7 чол. кандидати в майстри спорту - 3 чол. перший розряд -1 чол.  
У спортсменів основної групи в семи випадках з одинадцяти було пошкоджено праве ахіллове сухожилля, а у спортсменів контрольної трупи — в шести випадках з одинадцяти, що, мабуть, пов'язано з більшим навантаженням, що припадає на праву ногу у наших спортсменів.  
Таким чином, основна і контрольна групи спортсменів виявилися цілком порівнянними за статтю, віком, спортивної кваліфікації, а також середніх термінів між травмою й операцією. У спортсменів обох груп не спостерігалося серйозних ускладнень в післяопераційному періоді.

**3.2.Методи досліджень**  
Для об'єктивної оцінки динаміки функціонального відновлення спортсменів, які брали участь в педагогічному експерименті, поряд з урахуванням загальноклінічних показників використовували такі інструментально-функціональні методи досліджень і спеціальні рухові тести:

1. Гоніометрія гомілковостопного суглоба.

2. Міотонусометрія триголовий м'язи гомілки.

3. Динамометрія триголовий м'язи гомілки.

4. Вимірювання окружності гомілок на симетричному рівні.

5. Спеціальні рухові тести, головні з яких — біговій тест, підйом на носок на сходинку, ходьба на носках в повному присіде

6. Методи математичної статистики для обробки результатів досліджень.  
Отримані при проведенні педагогічного експерименту кількісні показники обробляла статистично. При цьому в якості допомоги використовувала монографію Г.Ф.Лакіна «Біометрія», «Вища школа», Москва - 1973.  
Динамометричні дослідження триголовий м'язи гомілки, використовувати методику Б.М.Рибалко (1982). Виміряти за допомогою динамометра з індикатором годинникового типу з точністю показань до 1 кг.  
Обов'язковою умовою для динамометра є стандартизація досліджень:  
- стопа перебувала під кутом 90 ° щодо гомілки;  
- вимір проводитися в положенні спортсмена сидячи, спиною до гімнастичної стінки, на жорсткій кушетці;  
- тулуб і стегно спортсмена фіксовані ременями;  
- дослідження проводиться в ранковий час, до проведення фізичних вправ;  
Гоніометричне дослідження проводити за допомогою стандартного гоніометра. Спортсмен перебував на кушетці в положенні лежачи на спині, досліджувана кінцівка ротирована назовні. Точність вимірювання 5 °.  
Дослідження повторювати в стандартних умовах, в середньому кожні два тижні протягом усього курсу реабілітації.  
Простим, але надійним способом оцінки ступеня м'язової гіпотрофії є вимір окружності гомілки сантиметровою стрічкою в області найбільшого її обсягу. Стрічка накладається вільно, без натягу. При розслабленні м'язи, в положенні спортсмена лежачи на кушетці, обличчям вниз.  
Таким же чином вимірюється окружність гомілки здорової (симетричною кінцівки). Порівняння обох показників вказує на величину дефіциту (гіпотрофії) м'язової маси. Вимірювання цих же показників в динаміці дозволить оцінити темпи зростання (робочої гіпертрофії) триголовий м'яз гомілки під впливом тренування в основній і контрольній групах спортсменів і порівняти ці показники.

Тонус м'язів — постійне мимовільне їх скорочення — має безумовно-рефлекторну природу і є важливим критерієм в оцінці ефекту комплексної реабілітації хворих з різними травмами й захворюваннями опорно-рухового апарату (З.М. Атаєв [4], З.С. Миронова зі співавт. [70], В.А. Сафронов [14] та ін.).  
У підтримці тонічної напруги скелетних м'язів вирішальну роль грає спеціальна аферентна іннервація пропріорецепторов гаммаволокнамі. Ця іннервація функціонально перебудовує пропріорецепцію і цим регулює потік імпульсів, що впливають на центральну нервову систему. Остання, змінюючи збудливість пропріорецепторов, закономірно регулює м'язовий тонус (Р. Граніт [17,18]).  
Проводила дослідження тонусу триголового м'язу гомілки за допомогою механічного міотонусомера проф. Сірман в положенні спортсмена лежачи на животі. Щуп міотонусомера занурювався в товщу внутрішньої головки литкового м'яза під прямим кутом (переконалася в ідентичності показників м'язового тонусу обох головок литкового м'яза).  
Спочатку вимірювалися показники тонусу спокою в умовних одиницях (Міотонія), потім спортсмену пропонувалося провести максимальне довільну напругу м'язу, де й фіксувався показник тонусу напруги. Різниця між тонусом спокою і напруги становить величину скоротливої ​​здатності м'яза.  
Дослідження повторювалися в стандартних умовах, за пів години до заняття фізичними вправами, кожні 3-4 тижні. Спеціальні рухові тести.  
Рухові тести відносяться до найважливіших методів оцінки функціонального стану спортсмена в період переходу до початкових тренувальних навантажень. Рухові тести мають перевагу перед традиційними функціональними дослідженнями, які оцінюють характеристики спортсмена в камерних умовах.  
Ретельно готуємо спортсменів основної та контрольної груп до виконання спеціальних рухових тестів. В основу використаних рухових тестів належить фізичні вправи, найкращим чином оцінюють амплітудні можливості гомілковостопного суглоба (його активну і пасивну гнучкість), силові і швидкісно-силові можливості триголовий м'язи гомілки.  
Руховий тест «Підйом на носок» оцінює максимальну силу триголовий м'язи гомілки. При виконанні тесту стопа працює як важіль першого роду.  
При звичайній стійці триголовий м'яз замикає гомілковостопний суглоб, надаючи стійкість тілу, є рівновага моментів сил. Для підйому на носок момент сили триголовий м'язи повинен перевищувати момент сили тяжіння.  
Впевнене виконання тесту «Підйом на носок» свідчить про нормальну біомеханіки системи «стопа — ахіллове сухожилля — триголовий м'яз гомілки»: сила м'яза достатня, щоб подолати вагу тіла, тяга її передається сухожиллям, що свідчить про його міцності. Впевнене виконання тесту відкриває можливості для нормальної техніки бігу з хорошим відвернути.  
На кінцевому етапі реабілітації, при проведенні медікопедагогіческой експертизи були ускладнені виконання тесту. Техніка його виконання полягала в наступному: в стартовому положенні передній відділ стопи спортсмена спирався на сходинку висотою від 5 до 10 см (в залежності від довжини стопи), а п'ята спиралася в підлогу. Спортсмен для збереження рівноваги торкався рукою стіни. За командою він виконував підйом на носок і повертався в стартове положення, один рух в секунду. Підраховувалася кількість повторень оперированной і симетричною кінцівкою. Таким чином, тест мав кількісний характер і ставав більш інформативним.  
Тестом, що виявляє пасивну гнучкість гомілковостопного суглоба, можна визначити за допомогою ходіння на носках в повному приседе.  
З цим тестом оцінювалася правильність техніки виконання ходьби на носках в повному приседе, повноту пасивної гнучкості, довжину кроку і ступінь проштовхування оперированной стопою, а також суб'єктивну оцінку самим спортсменом своїх відчуттів при виконанні тесту.

Спортсмени виконували тест «Ходьба на носках в повному присіде» протягом 20-30 секунд. Цього цілком достатньо для виявлення його якості. Впевнене виконання тесту «Підйом на носок» відкриває можливості для освоєння повільного бігу.  
біговий тест виявляє силову витривалість плантарних згиначів і в відповідність досягнутої амплітуди активних рухів гомілковостопного суглоба «робочої амплітуди» гомілковостопного суглоба при повільному бігу.  
При оцінці бігового тесту учитувалась правильність техніки бігу і здатність виконувати повільний біг без ознак граничного стомлення, болів протягом не менше 30 хвилин.  
Біговий тест спортсмени виконували на рівній кільцевій трасі (доріжка стадіону, земляна стежка).

Динамометричні дослідження триголовий м'язи гомілки ми проводили, використовуючи методику Б.М.Рибалко (1982). [Цит. За кн. Мартіросова Є.Г. Методи досліджень у спортивній антропо логії, М., 1982 [59].]

Вимірювання проводили за допомогою динамометра з індикатором годинникового типу з точністю показань до 1 кг.

Обов'язковою умовою для динамометр була стандартизація досліджень:

- стопа перебувала під кутом 90 ° по відношенню до гомілки;

- вимір проводилося в положенні спортсмена сидячи, спиною до гімнастичної стінки, на жорсткій кушетці;

- тулуб і стегно спортсмена були фіксовані ременями;

- дослідження проводилося в ранковий час, до проведення фізичних вправ;

- по нашій команді спортсмен розвивав максимальних зусиль. У розрахунок брали кращу з трьох спроб.

Дослідження повторювалися в стандартних умовах, за півгодини до заняття фізичними вправами, кожні 3-4 тижні.

**3.3 Період іммобілізації (до 1,5 міс. після операції)**Ранній післяопераційний період клінічно характеризується загальною і місцевою реакцією на оперативну агресію.  
Загальна реакція організму проявляється зазвичай субфібрілететом, який тримається 3-5 днів, змінами в складі крові (невеликий лейкоцитоз, прискорення ШОЕ і т.д.). До місцевих проявів відносяться болі, гіперемія, набряки, які зменшуються або зникають до моменту зняття шкірних швів (10-12 днів після операції).  
До місцевих реакцій слід віднести і функціональну неповноцінність литкового м'яза, яка розвивається безпосередньо після травми. У позбавленої фізіологічного натягу м'язі розвиваються зміни більш виражені, тим більше термін після травми. У запущених випадках (внаслідок діагностичної помилки і неправильно обраної тактики лікування) ці зміни можуть виявитися необоротними навіть в разі грамотно виконаної операції.  
У спортсменів, позбавлених можливості тренуватися внаслідок травми й наступної операції, розвиваються явища гіподинамії (порушення механізмів регуляції кардіо респіраторної та інших систем до інтенсивних фізичних навантажень).  
Описана картина диктує постановку в ранньому післяопераційному періоді трьох основних завдань:

1. Нормалізація лімфо і кровообігу;
2. Нормалізація механізмів регуляції фізіологічного тонусу м'язи гомілки;
3. Підтримка загальної працездатності спортсмена.  
   Ахіллове сухожилля знаходиться на периферії людського організму, де навіть в нормальних умовах лімфо і кровообіг бувають зазвичай ускладнені.  
   У ранньому післяопераційному періоді наслідок пошкодження в ході операції тканин і розлади адаптаційно-трофічних механізмів часто виявляються лимфостазом, набряками стопи й гомілки. Це своєю чергою несприятливо відбивається на ході саногенетических механізмів.  
   Тому так актуальна задача відновлення нормального лімфо — і кровообігу в зоні оперативного втручання. Це досягається лікуванням, яке сприяє поліпшенню відтоку, а також застосуванням спеціальних фізичних вправ для вільних від іммобілізації суглобів оперованої кінцівки. Ці вправи виконуються в середньому темпі, без виражених зусиль, з максимальною амплітудою.  
   При кожному скороченні "м'язовий насос" проштовхує лімфу і венозну кров, стимулюючи регіонарний кровообіг.

При розриві сухожилля різко страждає рецепторний апарат, представлений м'язовими веретенами сухожильних рецепторів Гольджі. При нормальному натягу сухожилля і м'язи аффекторного пульсація надходить від них в задні роги спинного мозку, перемикається через синапси на передні роги спинного мозку, де знаходяться мотонейрони. Звідси починається ефекторна частина рефлекторної дуги, що забезпечує функціонування м'язи.  
В ході операції відновлюється безперервність сухожилля, але її натяг ослаблене фіксацією стопи в положенні згинання. Переважає потік патологічної імпульсації із зони операції, що призводить до різкого гальмування рефлекторної дуги та контрактильної здатності м'язу. Тому так актуальна задача відновлення нормального механізму нервово приладу, починаючи з ранніх строків після операції.  
Третя важлива задача — протидія вимушеного обмеження фізичної активності спортсмена, пов'язаної з травмою й операцією. Необхідно компенсувати тимчасову гіподинамію спортсмена в період іммобілізації значним обсягом загальнорозвиваючих вправ для здорових частин тіла.  
У перші 1-2 дні після операції призначався строгий постільний режим, який за відсутності ускладнень потім замінявся на палатний.  
Призначається ходьба з милицями без опори на ногу в туалет і на перев'язки.  
Більшу частину доби спортсмени перебували в положенні лежачи, з піднятим ножним кінцем ліжка.  
Спортсменам зі свіжими розривами ахіллового сухожилля накладалася гіпсова лангета до верхньої третини гомілки. У випадках несвоєчасної діагностики, коли від моменту травми до операції проходило понад тиждень, накладалася гіпсова лангету від кінчика пальців стопи до верхньої третини стегна. Колінний суглоб фіксувався в положенні згинання до 120-125 °, стопі надавалося положення максимального згинання. Це сприяло зменшенню натягу сухожилля.  
Через три тижні після операції стопа виводилася в среднефизиологическое положення, а гіпсова лангета переводилася в циркулярну пов'язку типу "чобіток" з каблучком, на який спортсмени спиралися при ходьбі з милицями.  
До кінця періоду іммобілізації спортсмени тренувалися в літню пору в ходьбі з милицями по рівній трасі до 20-30 хвилин один або два рази на день з метою тренування механізмів регуляції кровообігу.  
Тренування в ходьбі чергувалася з перебуванням більшої частини дня в ліжку з ногою, піднятою на валику висотою 15-20 см.  
Головним засобом реабілітації в ранньому післяопераційному періоді були фізичні вправи. До зняття швів вони виконувалися в палаті, а потім — в залі.  
Тривалість заняття в перші три тижні — до 45 хвилин один раз в день. Крім того, спортсмени за нашим завданням виконували окремих ні спеціальні вправи до 4-5 разів на день. У другу половину періоду іммобілізації ми доводили тривалість заняття до 1-1,5 годин один або два рази на день в тренажерному залі.  
Співвідношення спеціальних вправ для оперованої кінцівки та загальнорозвиваючих вправ для здорових частин тіла в перші три тижні 1: 3, а в другій половині періоду 2: 3.  
До моменту зняття шкірних швів (10-12 днів після операції) при високій лангету (до середини стегна) в якості спеціальних виконувалися вправи в згинанні й розгинанні пальців стопи, а також для тазостегнового суглоба (згинання, розгинання, відведення, приведення, обертання) з максимальною амплітудою, в середньому темпі. Виконувалися також ізометричні напруження м'язів стегна і сідниці.  
Після зняття шкірних швів включалися ізометричні напруження литкового м'яза.  
Спочатку потрібно навчити спортсмена виконувати ізометричні напруження литкового м'яза на здоровій нозі при такому ж положенні стопи, як на оперованої кінцівки. Спортсмен навчається розвивати різні ступені напруги м'язи від самої інтенсивної до мінімальної та тільки після цього переходити до виконання вправи на оперованої кінцівки.

Треба свідомо вибирати мінімальний ступінь напруги, щоб не створювати загрози прорізання шовного матеріалу або пошкодження ще нетривкого рубця в області решт сухожилля.  
Експозицію напруг м'язи строго поступово збільшувати від 1-2 секунд в перші 2-3 дні до 6-8 секунд. При виборі експозиції изометрических напруг литкового м'яза можна спиратися на роботу З.М.Атаева [4], який експериментально показав, що в період реабілітації при переломах трубчастих кісток така тривалість ізометричних напружень є оптимальною і її подальше збільшення додаткового ефекту не дає.  
Періоди розслаблення м'язи становили 2-3 секунди. Кількість повторень збільшували поступово, від 10-15 в перші три дні до 30-50 надалі, з самостійними повтореннями спортсменом 3-4 рази на день.  
Припинення іммобілізації колінного суглоба створювало можливості включення в динамічні вправи групи м'язів також, що значно урізноманітнити вплив на відновлення контрактильних властивостей триголовий м'язи.  
При виконанні загальнорозвиваючих вправ для здорових частин тіла до моменту зняття шкірних швів, в палаті, використовувати в якості обтяжень розбірні гантелі і гирі вагою від 1 до 12,5 кг, а в якості опорів — гумові амортизатори.  
Після зняття шкірних швів заняття переходять в тренажерний зал, обладнаний різноманітною реабілітаційної технікою. Крім комплексу спеціальних вправ спортсмени під керівництвом виконували загально-розвиваючі вправи для здорових частин тіла (плечовий пояс, тулуб, здорова кінцівку) з використання обтяжень (гирі, гантелі, штанга), різноманітні тренажери. Тривалість заняття становила 1-1,5 години. При виконанні вправи на велоергометрі упор здійснюється при першому занятті п'яткової поверхні гіпсового чобітка. Надалі акцент переноситься на передній відділ стопи, що включає в роботу триголовий м'яз гомілки. Таку ж методику поступового включення триголовий м'яз в роботу використовувати при виконанні вправи на гребному тренажері.

**3.4 Період відновлення функції гомілковостопного суглоба і триголовий м'язи гомілки**  
Після повного припинення іммобілізації починається другий етап реабілітації, який триває від 1,5 до 3,5 місяців після операції.  
У всіх спортсменів відразу після зняття гіпсового чобітка спостерігається виражені функціональні порушення: сгібательно- розгинальний контрактуру гомілковостопного суглоба, грубе порушення ходи, гіпотрофію гомілки й стегна, в ряді випадків набряк м'яких тканин в області тилу стопи і кісточок, пастозність передньої поверхні гомілки.  
Завдання цього етапу:

1. Ліквідація контрактури гомілковостопного суглоба;

2. Відновлення нормальної ходи;

3. Зміцнення м'язів стопи, гомілки та стегна;

4. Відновлення впевненою опори на передній відділ стопи;

5. Адаптація спортсмена до тривалої та швидкої ходьби;

6. Відновлення загальної працездатності спортсмена.  
Основними засобами реабілітації в другому періоді були фізичні вправи в тренажерному залі, басейні, в палаті, тренування в ходьбі, масаж.  
Допоміжними засобами реабілітації були ручної, гідро- і пневмомасаж.

**3.4.1 Гідро- і пневмомасаж**  
При ручному масажі в термін до 2 місяців після операції обходили зону оперативного втручання. Виконували прийоми, розслаблюючі триголовий м'яз і поліпшують кровообіг: погладжування, легке розминання, струшування. Ручний масаж доповнювався вібромасажем.  
Після двох місяців включали легке погладжування і розтирання ахіллового сухожилля, розтирання п'яткового бугра, а при масажі м'язів гомілки використовували глибоке розминання і лупцювання, а також рубленіе.

При постоперационном лімфостазі використовували пневмомасаж хвилями стиснення на апараті ВЕНТІПРЕСС-24 ("хвиля, що біжить") в поєднанні з ручним масажем, який поліпшує відтік (8-10 сеансів).  
При вираженій згинальній контрактуре гомілковостопного суглоба для розслаблення триголовий м'язи використовували 5-6 сеансів гідромасажу (тиск струменя 0,5 атм.), А потім переходили до ручного масажу.

**3.4.2 Фізичні вправи в тренажерному залі**  
Безпосередньо слідом за проведенням гідромасажу, коли його ефект ще зберігався, проводилися заняття в залі. Така послідовність підвищувала ефект занять і допомагала швидше ліквідувати контрактуру гомілковостопного суглоба.  
За своєю анатомічної суті контрактура гомілковостопного суглоба є тендогенно-миогенной. В результаті травми, наступної операції і тривалого періоду іммобілізації відбувається деяке скорочення довжини сухожилля, порушується його ковзний апарат, відбувається ретракція триголовий м'язи з втратою еластичності. В окремих випадках можуть формуватися спайки в області сухожилля і м'язи.  
Однак всі вищезгадані зміни в м'язі і її сухожиллі є повністю оборотними: в ході функціональної перебудови відновлюється ковзний апарат сухожилля і, хоча тканину сухожилля в силу її щільності не піддається подовженню, це цілком компенсується розтягуванням триголовий м'язи, відновленням її еластичності. Для досягнення належного ефекту розтягування триголовий м'язи гомілки використовувалися наступні групи спеціальних вправ:

а) активні вправи для м'язів, що розгинають стопу. При цьому передня великогомілкова м'яз і малої гомілкових група м'язів долають опір м'язи-антагоніста (триголовий м'язи гомілки);

б) активно-пасивні вправи для м'язів гомілки. У залі для цього використовувалися міні-тренажери, істотною частиною яких було педальний пристрій для ножної швейної машини. При цьому, зусиллями здорової стопи розкручувався маховик, енергія якого передавалася через привід на педаль. Підбиралася така постановка стопи, щоб при її пасивному розгинанні злегка розтягувалася триголовий м'яз гомілки. У виконанні вправи брала участь і стопа оперированной ноги.  
Вправи на розтягнення використовувати й в басейні й при тренуванні в ходьбі, що буде описано у відповідних розділах дисертації.  
У сучасній спортивній біомеханіці розрізняються поняття активна і пасивна гнучкість. Під активною гнучкістю розуміють здатність досягати великої амплітуди рухів в суглобі внаслідок тільки активної роботи м'язових груп, що забезпечують рух. Пасивна гнучкість визначається найбільшим обсягом рухів, який досягається внаслідок зовнішніх сил. Показники активної гнучкості менше відповідних показників гнучкості пасивної.  
У другому періоді обмежувалися досягненням максимального показника активної гнучкості гомілковостопного суглоба оперованої кінцівки відповідного аналогічного показника на здоровій нозі.

**3.4.3 Фізичні вправи в ходьбі**  
Велика увага уделяліть відновленню нормальної ходи, що дає можливість використовувати спеціальне тренування в ходьбі як одне з найважливіших спеціальних вправ.  
Оскільки відразу після зняття гіпсового чобітка у пацієнтів визначалася виражена згинальна контрактура гомілковостопного суглоба, розгинання стопи значно нижче показника робочої амплітуди суглоба при ходьбі.  
З метою нормалізації ходи відразу після зняття "чобітка" використовувалася взуття з високими (до 5 см каблуками) і компенсують обмеження розгинання в фазі заднього поштовху.  
У перші 2-3 дні виконувалася ходьба з милицями. Спортсмени спеціально навчалися такими правилами ходьби:

1. Положення поздовжньої осі ступні кожної з ніг повинно бути строго паралельним напрямку руху.
2. Підбирається довжина кроку, що дозволяє виконувати постановку стопи на п'яту з подальшим перекатом її через подовжній звід до носка (при цьому спортсмен повинен відчувати легке натяг в зоні операції). У перші 2-3 дні довжина кроку при цьому відповідає 1/2 довжини ступні. У міру відновлення більш повного розгинання стопи довжина кроку поступово збільшується до довжини однієї ступні, потім - до 1,5; 2; 3 довжин стопи (що вже відповідає нормальній довжині кроку в спортивного взуття при середньому темпі ходьби).
3. Фаза опори на милиці відповідає фазі одиночної опори на стопу оперованої кінцівки. При цьому навантаження на зшите сухожилля частково зменшується. При правильній техніці ходьби й відсутності ускладнень, особливо в літню пору року, на 4-5 дні спортсмени продовжували тренування в ходьбі вже без милиць.  
   В процесі тренування в ходьбі, під впливом заняття в тренажорний залі та басейні відбувається поступове відновлення нормального розгинання стопи. При цьому відновлюється нормальна довжина кроку (2-3 стопи).  
   Продовжувалася тренування у взутті з висотою підборів 3-4 см. При цьому довжина кроку тимчасово зменшувалася спочатку, а потім, через 5-10 днів, знову збільшувалася до нормальної.  
   Втретє при цьому відбувалася зміна взуття вже на кросівки. При необхідності в область п'яти вкладалася устілка з повсті, фетру або щільної гуми висотою до 1 см, яка через кілька днів витягалася.  
   Протягом усього другого періоду при цілеспрямованому тренуванні в ходьбі наші спортсмени відновлювали нормальну довжину кроку при ходьбі в спортивного взуття і на рівній трасі. Це відбувалося в середньому через 5-6 тижнів після початку тренування в ходьбі.  
   Потім тренування тривала на кільцевій трасі довжиною 550 метрів з перепадом висот до 30 метрів. Спуски й підйоми розташовувалися під кутом 10-15 °. Тренування в ходьбі по такій ускладненій трасі використовували свідомо як засіб поступової підготовки спортсмена до подальшого ускладнення навантажень (вже в рамках третього, тренувально-відновного періоду). При ходьбі по такій ускладненою по рельєфу трасі збільшується розтягнення триголовий м'язи, що стимулює її посилені скорочення.  
   При появі набряків в зоні операції тренування тимчасово припиняли, а при її поновленні спортсмени використовували еластичний бинт, який фіксували "вісімкою" на ділянці гомілковостопного суглоба і нижньої третини гомілки, або застосовували еластичний "голеностопнік".  
   До початку третього місяця після операції дистанцію тренування в ходьбі по ускладненій трасі з підйомами та спусками доводили до 5-6 км при швидкості ходьби 5-6 км / год.

**3.4.4 Фізичні вправи в басейні**  
Водне середовище має особливі фізичні властивості, які сприяють ефективній реабілітації спортсменів.  
Внаслідок своєї щільності водне середовище має антигравітаційним дією, "знімаючи" вага тіла спортсмена і значно зменшуючи навантаження.

1.Ахіллово сухожилля і м'язи гомілки. Це особливо важливо на початку другого періоду, коли післяопераційний рубець ще не зміцнів і зберігається ризик рецидивного розриву сухожилля. При вправах у водному середовищі цей ризик практично відсутній при виконанні вправ з навантаженням на сухожилля, таких як підйом на шкарпетки, бігові вправи та навіть підскоки.  
2. Температура води в басейні (+ 30-32 ° С) сприяє розслабленню триголовий м'язи, що дозволяє особливо ефективно використовувати вправи на її розтягнення.  
3. При виконанні вправ у швидкому темпі щільна водне середовище виступає як гідравлічне гальмо. Виникає изокинетический режим м'язів (в тому числі триголовий м'язи, її синергистов і антагоністів), при якому зусилля регулюються швидкістю виконання вправ, величиною поверхні частини тіла, яка надає  опір водному середовищі.  
Загальна тривалість заняття в басейні в II періоді реабілітації 30-40 хвилин.  
Фізичні властивості водного середовища дозволяють з перших же занять виконувати спеціальні вправи в і.п. стоячи й в ходьбі навіть тим спортсменам, у яких максимальна амплітуда рухів в гомілковостопному суглобі менше робочої амплітуди ходьби.  
У найближчі 2-3 тижні з моменту припинення іммобілізації на першому плані серед спеціальних завдань реабілітації коштує ліквідації згинальної контрактури гомілковостопного суглоба, а завдання зміцнення триголовий м'язи гомілки тимчасово залишалася на другому плані. Тому співвідношення двох груп спеціальних вправ — на розтягування і для зміцнення м'язи в співвідношенні 5: 1 - 10: 1. Стояла також завдання відновлення загальної працездатності спортсменів. З цією метою використовувалися у водному середовищі вправи для здорових частин тіла, що виконуються у швидкому темпі, і швидке плавання. Це дозволило в основній частині заняття досягти частоти серцевих скорочень до 130-150 за хвилину, що відповідає аеробного режиму тренування.

**3.4.5 Тренувально-відновний період**  
Завданнями третього періоду реабілітації є:

1. Відновлення повної пасивної гнучкості гомілковостопного суглоба.  
   2. Відновлення швидкісно-силових можливостей литкового м'яза і всього тазового пояса.  
   3. Часткове відновлення специфічних рухових навичок спортсмена.  
   Відомо, що крім активної гнучкості існує поняття про «пасивної гнучкості» яка перевищує активну. Пасивна гнучкість проявляється при дії будь-якої зовнішньої сили (ваги тіла спортсмена, його партнера по єдиноборству або спортивного снаряда, такого, як штанга та ін.).  
   Зрозуміло, що спортсмен після операції зшивання ахіллового сухожилля, у якого не відновлена ​​повна пасивна гнучкість гомілковостопного суглоба, при спробі виконати тренувально-змагальні вправи, що вимагають прояву пасивної гнучкості гомілковостопного суглоба, яка у нього відсутня, ризикує отримати рецидивний розрив ахіллового сухожилля.  
   Під впливом багаторічної односпрямованої спортивного тренування у спортсменів формується певний тип гомілковостопного суглоба, спеціалізований для певного виду спорту. В одних видах потрібно переважно максимальне згинання стопи (художня гімнастика), в інших — переважно максимальне її розгинання (важка атлетика, ковзанярський, лижний спорт та ін.) Є й універсальний тип стопи, що вимагає і максимального її згинання та розгинання (футбол).  
   Крім того, тільки повне відновлення не тільки активною, але і пасивної гнучкості гомілковостопного суглоба відкриває можливості відновлення силових і швидкісних можливостей триголовий м'язи гомілки. Це положення випливає з одного з головних законів роботи м'язів: тільки максимальне подовження м'яза стимулює її максимально сильне скорочення.  
   З іншого боку, якщо при вихованні швидкісно-силових якостей використовуються вправи з неповною амплітудою, це може сприяти закріпленню небажаних координаційних відносин, спотворювати техніку спортивних рухів (В.М. Зациорский [37])  
   У третьому періоді у міру відновлення пасивної гнучкості гомілковостопного суглоба на перший план треба висунути завдання виховання сили й швидкості рухів за участю триголовий м'язи гомілки та всього ансамблю м'язів тазового пояса. Застосовувався метод повторних зусиль (В.М. Зациорский [37]). При використанні методу повторних зусиль атлети виконують силові вправи з неограниченою величиною обтяження. При цьому вага, який спортсмен може підняти максимум, наприклад, 10 або 25 разів, позначається як 10 або 25 ПМ (повторний максимум) (В.М. Зациорский [37]).  
   Спортсмени в третьому періоді реабілітації виконували за одне заняття від 3-5 спочатку до 10-15 серій різних силових вправ в тренажерному залі. При цьому використовувався аналітичний метод виховання сили й точний підбір величини обтяження, що дало можливість уникнути будь-яких перевантажувальних ускладнень або травм.  
   Великий обсяг виконуваної силового навантаження приводив, природно, до активізації трофічних процесів, посиленню пластичного обміну і росту м'язової маси. Основним засобом реабілітації в третьому періоді вважалися різні групи фізичних вправ, які за своїм обсягом, інтенсивності та специфіці поступово наближалися до тренувальних.  
   Використовувалися наступні групи фізичних вправ:
2. Загально вправи (на гнучкість і силу) для здорових частин тіла. Використовувалися при цьому різні тренажери, обтяження, амортизатори.  
   2. Циклічні локомоции (плавання, тренування в ходьбі, бігу, вправи на гребному тренажері та велоергометрі), що дозволило значно підвищувати загальну працездатність. Стежила за тим, щоб вправи цієї групи надавали тренує (пульсовий режим не менш 150-160 уд / хв).  
   3. Силові вправи для трицепса гомілки з усього тазового пояса.  
   4. Імітаційні вправи в тренажерному залі та басейні. Їх значення в основному в психологічній реабілітації наших спортсменів, придбання впевненості у своїх силах, віри в успішному результаті реабілітації.

**3.5 Підсумки педагогічного експерименту**

Педагогічний експеримент був запланований для того, щоб підтвердити або відкинути робочу гіпотезу про підвищення ефективності реабілітації за допомогою нових методичних прийомів. Для об'єктивної оцінки ефективності реабілітації основної та контрольної груп спортсменів використовували гоніометрія гомілковостопного суглоба, міотонусометрію і динамометрію триголовий м'язи гомілки, вимірювання її окружності, а також спеціальні рухові тести.  
Розглянемо результати досліджень.  
Гоніометрія гомілковостопного суглоба.  
Динаміка статистично оброблених показників згинання та розгинання гомілковостопного суглоба оперованої кінцівки як і в основній, так і контрольної груп спортсменів.  
У швидкому темпі, відбувалося відновлення згинання гомілковостопного суглоба. Протягом всього періоду спостережень (від 1,5-2 до 3,5-4 міс. Після операції) в основній групі згинання гомілковостопного суглоба збільшилася до 25,5 °, а в контрольній групі — на 25,0 °. Однак відмінності цього показника в обох групах не досягло статистично достовірного рівня.  
Ніяких труднощів при відновленні згинання гомілковостопного суглоба не було помічено. Основні зусилля були спрямовані на відновлення розгинання гомілковостопного суглоба. За час моїх спостережень в основній групі спортсменів цей показник збільшився на 26,8 °, а в контрольній групі — на 24,5 °. У спортсменів основної групи розгинання гомілковостопного суглоба практично досягло рівня симетричною кінцівки вже до 3,5мес. після операції, а у спортсменів контрольної групи — тільки до 3,5-4 міс. після операції. Статистично достовірні відмінності в темпі відновлення розгинання між основною і контрольною групами спортсменів визначаються, починаючи з 2,5-3 міс. після операції аж до 3,5-4 міс. після операції.  
Динамометрія триголовий м'язи гомілки.  
Провела статистичну обробку абсолютного зростання цього показника оперованої кінцівки в обох групах спортсменів, а також вирахувала в обох групах індекс сили (співвідношення сили м'язів оперованої й симетричною кінцівок).  
Протягом усього другого і третього періодів реабілітації визначається як абсолютний приріст сили, так і збільшення індексу сили. Темпи зростання сили триголовий м'язи оперованої кінцівки, проте, виявилися в обох групах різними. Статистична достовірність цих відмінностей визначається, починаючи з 2,5-3 міс. після операції. Аж до закінчення періоду спостережень (3,5-4 міс. Після операції).  
Тонусометрія триголовий м'язи гомілки.  
У обох групах відзначається деяке зниження тонусу спокою в період 2-3 міс. після операції, а потім деякий його підвищення, проте не досягає величини тонусу спокою відразу після припинення іммобілізації (в період 1,5-2 міс. після операції). Тонус напруги в обох групах спортсменів безперервно зростає протягом усього періоду спостережень.  
За рахунок цього постійно збільшується скоротлива здатність триголовий м'язи в обох групах. Більш швидкий темп зростання скоротливої здатності триголовий м'язи гомілки відзначався, починаючи з 2,5-3 міс. після операції в основній групі, що підтверджено статистично.  
Вимірювання кіл гомілок проводилися в обох групах протягом усього періоду після припинення іммобілізації (1,5-2 міс. Після операції) до кінця періоду спостережень (3,5-4 міс. Після операції).  
В цілому за період спостережень в основній групі окружність гомілки збільшилася в середньому на 2,2 см, а в контрольній групі — на 1,7 см, проте відмінності не досягають статистично достовірного рівня.  
Спеціальний руховий тест "підйом на носок на сходинці" - один з вирішальних в оцінці результатів реабілітації спортсменів. Його успішне виконання свідчить про нормальну біомеханіки всіх ланок "стопа-м'язі гомілки", високому рівні відновлення гнучкості гомілковостопного суглоба і силових можливостей триголовий м'язи гомілки. Порівнюючи результат тесту (кількість повторень при роботі '' до відмови ") оперированной і симетричною кінцівок.  
Результат вважався задовільним, якщо показник оперованої кінцівки був не нижче 75% аналогічного показника симетричною кінцівки. Таким чином, результат тесту в основній групі статистично певно вище, ніж у контрольній.  
Спеціальний руховий тест "ходьба на носках в приседе" використовувалася для оцінки пасивної гнучкості гомілковостопного суглоба.  
Оцінювалася правильна техніка виконання тесту: однакова довжина кроків оперированной і здорової кінцівок, нормальне проштовхування в фазі заднього поштовху, відсутність больових відчуттів при виконанні тесту на відстань не менше 30 м.  
Таким чином, результати педагогічного експерименту показують, що під впливом засобів реабілітації в обох групах спортсменів відбувалися одночасні функціональні зміни (відновлення гнучкості гомілковостопного суглоба, нервово-м'язового апарату гомілки, рухових якостей спортсменів), однак більш швидко ці зміни розвивалися у спортсменів основної групи.

**3.6 Практичні рекомендації**  
1. Післяопераційну реабілітацію спортсменів з розривами ахіллового сухожилля слід починати в періоді іммобілізації з 2-3 дні після операції. Головний засіб реабілітації — фізичні вправи з метою підтримки загальної працездатності спортсмена, протидії післяопераційних ускладнень, нормалізації регіонального лімфо і кровообігу.  
Після зняття шкірних швів рекомендується включити ізометричні напруги триголовий м'язи гомілки з метою її стимуляції. Рекомендується використовувати як загально-розвиваючі вправи для здорових частин тіла, так і спеціальні вправи для оперованої кінцівки (для пальців стопи й тазостегнового суглоба, вільних від іммобілізації).  
2. Після трьох тижнів з моменту операції, коли гіпсова пов'язка коротшає в "чобітків", в заняття слід включити вправи з використанням велоергометра і з обтяженням для м'язів розгиначів гомілки.  
3. Після припинення іммобілізації (6 тижнів після операції) рекомендується проводити другий період реабілітації, завданнями якого є відновлення функції гомілковостопного суглоба і триголовий м'язи гомілки.  
Головними засобами реабілітації слід вважати фізичні вправи (тренування в ходьбі, заняття в басейні й тренажерному залі), а допоміжними — ручний, гідро- і вібромасаж, деякі види фізіотерапії.  
4. З метою ліквідації контрактури гомілковостопного суглоба рекомендується використовувати активні, активно-пасивні вправи на розтягування триголовий м'язи гомілки з використанням тренажерів,  
тренування в ходьбі, фізичні вправи в басейні.  
З метою прискорення ліквідації контрактури гомілковостопного суглоба рекомендується використовувати аутомобілізацію триголовий м'язи і її біомеханічну стимуляцію на апараті проф. В.Т.Назарова (або їх поєднання).  
5. З метою тренування триголового м'язу гомілки рекомендується використовувати динамічні й статичні вправи (в співвідношенні 5:1) з опором, обтяженням, подоланням ваги спортсмена при симетричному навантаженні на обидві ноги у вихідних положеннях сидячи й стоячи, в змішаному упорі руками.  
6. З цією ж метою в басейні рекомендується використовувати плавання з ластами, ходьбу на носках, підйом на шкарпетки й підйом на носок стопи оперованої кінцівки, а також бігові вправи й легкі підскоки.  
7. З метою відновлення загальної працездатності спортсменів рекомендується використання вправ на силу, гнучкість, витривалість для здорових частин тіла при використанні обтяжень, опорів, тренажерів (велоергометр, гребний і ін. тренажери). Тривалість занять в тренажерному залі слід довести до 1,5 годин два рази на день, максимальна частота серцевих скорочень на висоті навантаження до 150-160 удар, у хвилину.  
8. До кінця другого періоду реабілітації (3-3,5 міс. після операції) рекомендується адаптувати спортсменів до тривалої (до 5-6 км) і швидкій ходьбі (швидкість 7-8 км / год).  
9. Метою третього (тренувально-відновного) періоду реабілітації (3-3,5 - 4-5 міс. після операції) є відновлення пасивної гнучкості гомілковостопного суглоба, швидкісно-силових можливостей триголовий м'язи гомілки та часткове відновлення специфічних рухових навичок спортсмена.  
Рекомендується використання наступних груп фізичних вправ:

1. Циклічні локомоции (повільний біг, плавання, веслування, тренування на велосипеді або велоергометрі й т.д.);
2. силові та швидкісно - силові вправи для м'язів тазового пояса;
3. імітаційні вправи в басейні та тренажерному залі; 4) спеціальноподготовітельних вправи;

5) інтенсивні й тривалі загально-розвиваючі вправи на силу і гнучкість для здорових частин тіла.  
Загальна тривалість фізичних вправ в третьому періоді реабілітації доводиться до 4-4,5 годин в день.  
10. У басейні рекомендується використовувати крім швидкого плавання з використанням ластів бігових, стрибкових і імітаційних вправ.  
11. У тренажерному залі спортсменам слід за допомогою серії "підвідних" вправ освоїти в термін 3-3,5 міс. після операції підйом на носок оперированной ноги, ходьбу на носках в повному приседе, імітаційні та спеціально-підготовчі вправи.

12. Після впевненого виконання тестів на тривалу, швидку ходьбу і підйом на носок спортсменам рекомендується приступати до повільного бігу (середній термін 3,5-4 міс. після операції).

13. Після завершення програми фізичної реабілітації рекомендується проведення медико-педагогічної експертизи. При її проведенні повинні враховуватися клінічні, функціональні показники, спеціальні кількісні і якісні рухові тести, спортивна кон'юнктура. Всю отриману інформацію необхідно зіставити з майбутніми спортсмену тренувальними навантаженнями.

14. При сприятливих клініко-функціональних показниках і результатах спеціальних рухових тестів (біговій тест, тести "підйом на носок" і "ходьба на носках в приседе") рекомендуємо приступити до початкового етапу спортивного тренування в наступні терміни:

спортсменам циклічних видів через 4-4,5 міс., спортсменам ігрових і швидкісно-силових видів - через 4,5-5 місяців після операції.

**ВИСНОВКИ**

Реабілітація спортсменів з розривами ахіллового сухожилля — один з найбільш складних, недостатньо вивчених і актуальних проблем сучасної спортивної медицини та фізичної реабілітації. Післяопераційна реабілітація спортсменів з розривами ахіллового сухожилля - один з найбільш складних, недостатньо вивчених і актуальних проблем сучасної спортивної медицини та фізичної реабілітації.

1. Методика післяопераційної реабілітації спортсменів з розривами ахіллового сухожилля відрізняється від тих що були створені раніше і їх методів застосуванням, починаючи з другого періоду, нових методичних прийомів:

- постізометрична релаксація і аутомобілізація триголового м'язу гомілки з метою більш швидкої ліквідації постіммобілізаційної контрактури гомілковостопного суглоба;

- застосуванням біомеханічної стимуляції триголового м'язу гомілки;

- використання серії статичних силових вправ, які доповнюють систему динамічних вправ, що призводить до більш швидкому відновленню силового потенціалу м'язів всього регіону зони операції.

Важливу роль в успішній реабілітації спортсменів грають питання організації:

- ранній початок, безперервність, наступність при переходах від етапу до етапу;

- використання комплексу різних засобів і методів реабілітації, що підсилюють дію один одного (заняття в тренажерному залі, в т.ч. з використанням ПІР, аутомобілізаціі триголового м'язу гомілки, фізичних вправ в басейні, різних видів масажу та ін.);

- використання оперативної корекції фізичного навантаження.

2. Найбільш інформативними показниками функціонального відновлення спортсменів, які перенесли операції з приводу розриву ахіллового сухожилля, є гоніометрія гомілковостопного суглоба, тонусометрія і динамометрия триголовий м'язи, вимірювання її окружності, а також запропоновані спеціальні рухові тести, що оцінюють фізичні якості та рухові навички спортсменів - "біговій тест "," ходьба в приседе "і" підйом на носок на сходинці ".

3. У педагогічному експерименті, завдяки застосуванню нових методів і засобів реабілітації, спортсмени основної групи випереджали спортсменів контрольної групи за темпом відновлення вирішальних функціональних показників:

- кут розгинання гомілковостопного суглоба в основній групі вже до 2-3 місяців після операції склав 88,2 ° проти 95,1 ° в контрольній групі. До 3-3,5 місяців після операції в основній групі кут розгинання склав 80,0 °, а в контрольній групі - 87,7 °. До 3,5-4 місяців після операції кут розгинання в основній групі склав 78,6 °, а в контрольній лише 81,1 °;  
- по динамометричних показником триголовий м'язи гомілки спортсмени основної групи випереджали спортсменів контрольної групи, починаючи з 2,5-3 місяців після операції:

- скорочувальна здатність триголовий м'язи гомілки в основній групі до 2,5-3 місяців після операції склала 24,7  ум.од., а в контрольній групі тільки 19,8 ум.од.   
- приріст окружності гомілки (що зображає зростання м'язової маси) в основній групі за період спостережень склав 2,2 см, а в контрольній групі 1,7 см, хоча відмінності й не досягли статистично вірогідного рівня;  
- спеціальний руховий тест "підйом на сходинки" спортсмени основної групи виконали в середньому 30,5 рази, а спортсмени контрольної групи 27,5рази;

1. За термінами виконання якісних тестів ("біговий тест" і "ходьба в присіде") спортсмени основної групи випереджали спортсменів контрольної групи в середньому на 4 тижні.  
   Спортсмени основної групи приступили до початкового етапу тренування в середньому через 4,5-5 місяців після операції, випереджаючи спортсменів контрольної групи на один місяць. Термін 4,5-5 місяців після операції вважається оптимальним при реабілітації спортсменів за методикою.

При цьому спортсмени технічних і циклічних видів можуть приступити до тренувань через 4-4,5 міс., А спортсмени ігрових і швидкісно-силових через 4,5-5 місяців після операції.

1. Створена методика післяопераційної реабілітаціїспортсменів з розривами ахіллового сухожилля  не дає ускладнень.  
   Методика медико-педагогічної експертизи, метою якої є профілактика рецидивних ушкоджень ахіллового сухожилля.

Розроблена методика реабілітації  медико-педагогіческой експертизи може бути рекомендована для широкого застосування в центрах реабілітації та лікувально-профілактичних установах для швидкої, ефективної й безпечної реабілітації спортсменів, які перенесли оперативні втручання у зв'язку з розривами ахіллового сухожилля.

Таким чином, можна провести узагальнення і вважати вирішеними поставлені перед початком експерименту завдання з вивчення закономірностей відновлення функціональних порушень в процесі післяопераційної реабілітації, обґрунтуванню ефективності запропонованих методичних прийомів і скорочення термінів реабілітації спортсменів.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Алексеев А.Е., Савиновская З.А. Динамография для исследования икроножных мышц // Вопросы травматологии. - 1961. - Т.6.- С.65-66.

2. Атаев З.М. О влиянии возбуждения дыхательного центра на электрическую активность мышц при изометрических напряжениях И Вопр. курорт., физиот. и ЛФК. - 1966. - №1. - С.22-24.

3. Атаев З.М. Лечебная физкультура при повреждениях связочного аппарата в области голеностопного сустава / В кн. «Лечебная физкультура». - М.: Физкультура и спорт, 1970. - С. 155-156.

4. Атаев З.М. Изометрическая гимнастика при лечении переломов трубчатых костей. - М., 1973. - С.117-120.

5. Башкиров В.Ф., Товбин И.М. Двигательные режимы спортсменов после оперативного лечения подкожных разрывов ахиллова сухожилия / Проблемы лечебной физкультуры и травматологии. - М., 1971. - С. 136-138.

6. Белов В.П., Шмаков А.В. Реабилитация больных как целостная система // Вестник АМН СССР. - 1977. - №4. - С.15-18.

7. Белоковский В.В., Али Фагми Махомед Эль Бек, Иванченко Е.И. Исследование зависимости между рабочими амплитудами и активной подвижностью в движениях ног брассиста// Теория и практика физ. культуры. - 1972. - №10. - С. 36-38.

8. Банков М. Ограничивающая тенденция мышечной фасции и сухожилий у спортсменов // Рефераты докл. 3-го Европейского конгресса спорт, мед. - Будапешт, 1974. - С.6-7.

9. Бержеро-Блондель И., Вегман Р. К вопросу о гистохимическом изучении микропоражений сухожилий // Труды юбилейного XII конгресса сп. мед. - М., 1959. - С.490.

10. Вейсс М. Современные достижения и тенденции в области реабилитации в Европе: общественное здравоохранение в Европе. - Копенгаген, 1972. - Т.7. - С.36-38.

11. Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. - М.: Физкультура и спорт, 1977. - С.58-100, 104.

12. Воробьев Г.А. Стальная стопа // Легкая атлетика. - 1961. - №11. - С.18-19.

13. Веселовский В.П. Практическая вертебрология и мануальная терапия. - Рига, 1991. - С.249-252.

14. Гершбург М.И. Реабилитация спортсменов после оперативного лечения разрывов ахиллова сухожилия // Метод, рекомендации.

- М., 199L - С.20.

15. Гершбург М.И. Основные принципы реабилитации спортсме- нов-реконвалесцентов // Метод, рекомендации. - М., 1994. - С.18.

16. Гиршин С.Г., Цыпин И.С. Чрезкожный погружной шов ахиллова сухожилия при свежих его разрывах // Ортопед., травм, и прот. -1981. - №10. - С.59-62.

17. Гранит Р. Электрофизиолошческие исследования рецепции (пер. с англ.). - М.: Медицина, 1957. - С.68-73.

18. Гранит Р. Основы регуляции движений (пер. с англ.). - М.: Физкультура и спорт, 1973. - С. 112-115.

19. Григорьева Т.С. Опыт лечения повреждений ахиллова сухожилия // Хирургия. - 1961. - №9. - С.43-45.

20. Гринвальд И.М., Щепетова О.Н. Реабилитация больных и инвалидов на промышленных предприятиях. - М.; Медицина, 1986. - С.3-4, 40-91.

21. Добровольский В.И., Шпаковский Д.Ф. Заболевания и повреждения опорно-двигательного аппарата // В кн. «Заболевания и повреждения при занятиях спортом». - М., 1970. - С.96-98.

22. Добровольский В. И. О так называемых спортивных микротравмах, механизме их развития и отличии от легких травм / Тр. юбилейного XII.конгресса сп. мед. - М.: Физкультура и спорт, 1959. - С.417-419.

23. Донской Д.Д. Биомеханика с основами спортивной техники. - М., 1971. - С.33-34, 39-48.

24. Донской Д.Д. Биомеханика. - М.: Физкультура и спорт,1975. - С.54-61.

25. Демичев Н.П., Мацкенлишвили Т.Я., Путилин Л.А. Особенности лечения застарелых подкожных разрывов ахиллова сухожилия у спортсменов // В кн. «Спортивная травма». - М., 1973. - С.133-135.

26. Демичев Н.П. Спонтанные разрывы ахиллова сухожилия у спортсменов // В кн.»Спортивная травма». - М., 1973. - С. 129­ -131.

27. Дедушкин B.C., Бажанов Е.А., Трачук А.П. Компьютерная томография в контроле эффективности лечения повреждений ахиллова сухожилия // Ортопед., травм, и прот. - 1991. - №12. - С.25-30.

28. Доленко Ф.Л. Роль функциональной специализации голеностопного сустава в освоении рациональной техники поднимания штанги // Теория и практика физ. культуры. - 1973. - №5. - С.38-40.

29. Доленко ФЛ., Буланова И.П. Функция мышц голени и стопы конькобежца // Теория и практика физ. культуры. - 1975. - №12. \_ С .40-43.

30. Доленко Ф.Л. Функциональные возможности суставного аппарата при длительном специализированном упражнении // Теория и практика физ. культуры. - 1978. - №12. - С.40-42.

31. Дорттеймер А., Попеску О. Спортивный микротравматизм в ге- незе патологии сухожилий и некоторые особенности этих заболеваний / Тр. юбилейного XII конгресса сп. мед. - М., 1959. - С.435-437.

32. Дьячков В.М. Физическая подготовка спортсмена. - М.: Физкультура и спорт, 1961. - С. 169.

33. Епифанов В.А. В кн. «Лечебная физкультура. Справочник». - М., 1987. - С.383-384.

34. Епифанов В.А. В кн. «Лечебная физкультура и врачебный контроль». - М., 1990. - С. 184-185.

35. Желев Ж., Токмаков П., Сименов С. Метод контрактной ахиллографии // Ортопед., травм, и прот. - 1988. - С.42-43.

36. Жуков Е.К., Котельников Е.Г., Семенов Д.Л. Биомеханика физических упражнений. - М., 1963. - С.158-160, 213-214.

37. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена. - М.: Физкультура и спорт, 1970. - С.32-36, 48-49.

38. Калнберз В.К., Яунземе И.В. Восстановительное лечение при разрывах ахиллова сухожилия / Спортивная травма, - М., 1973. - С.131-133.

39. Каплан А.В. Закрытые повреждения костей и суставов. - М., 1956. - С.88-91.

40. Каптелин А.Ф. Восстановительное лечение при травмах и деформациях опорно-двигательного аппарата. - М.: Медицина, 1969.- С.183-186.

41. Каптелин А.Ф., Ласская Л.А. Трудовая терапия в травматологии и ортопедии. - М., 1979. - СД76.

42. Каптелин А.Ф. Гидрокинезотерапия в травматологии и ортопедии. - М.: Медицина, 1986. - С.200-202.

43. Карасев В.И. Осложнения и отдаленные результаты оперативного лечения больных с повреждениями ахиллова сухожилия // Ортопед., травм, и прот. - 1969. - №10. - С. 18-20.

44. Керопиан К., Хмельницкий П. О повторных микротравмах у спортсменов // Тр. юбилейного XII конгресса сп. мед. - М., 1959. - С.475.

45. Коган О.Г., Шмидт И.Р., Толсто коров А. А. Теоретические основы реабилитации при остеохондрозе позвоночника. - Новосибирск, 1983. - С.17-28.

46. Козлов В.И., Гладышева А.Л. Основы спортивной морфологии. - М., 1977. - С.31-49.

47. Костроков B.C., Закаженский В.И., Пекарский Д.А. Отдаленные результаты лечения повреждений ахиллова сухожилия // Вестник хирургии. - 1961. - №6. - С.31-32.

48. Котикова Е.Л. Биомеханика физических упражнений- - М., 1939. - С.194-195.

49. Коц Я.М. Физиология мышечной деятельности. - М.: Физкультура и спорт, 1982. - С. 175.

50. Краснов А.Ф., Двойников С.И. Диагностика и лечение повреждений ахиллова сухожилия // Ортопед., травм, и прот. - 1990. - №12. - С.38-42.

51. Краснов А.Ф., Чернов А.П. Экспериментальные аспекты сухожильно-мышечной пластики // Ортопед., травм, и прот. - 1990. - №11. - С.63-67.

52. Крадиун Н. Спортивные микротравмы и их предупреждение / Труды юбилейного XII конгресса сп. мед. - М., 1959. - С.489.

53. Кузнецов В.В. Специальная силовая подготовка спортсмена. - М., 1975. - С. 142-143.

54. Кукушкина Т.И., Докиш Ю.М., Чистякова Н.А. Руководство по реабилитации больных, частично утративших работоспособность. - Л., 1981. - С.112-114.

55. Кулиш Н.И. Уточнение понятия термина «реабилитация\* // В кн. «Реабилитация больных с профессиональной патологией в условиях научно-технического прогресса». - Донецк, 1979. - С.14-15.

56. Кураченков А.И., Круковская В.Ф. Дистрофические изменения в опорно-двигательном аппарате спортсменов как следствие травм и чрезмерной нагрузки // Тр. юбилейного XII конгресса сп. мед. - М., 1959. - С.419-422.

57. Куслик М.И. Роль хронической микротравмы в этиологии закрытых повреждений ахиллова сухожилия // Тр. юбилейного XII конгресса сп. мед. - М., 1959. - С.434-435.

58. Л а Кава. Хронические повреждения в спорте как результат повторных микротравм // Тр. юбилейного XII конгресса сп. мед. - М., 1959. - С.400-408.

59. Ланда А.М., Михайлова Н.М. Профилактика и лечение спортивных повреждений. - М., 1953. - С. 188.

60. Ланда А.М., Поллак Г.В. Повреждения мышц задней поверхности бедра у спортсменов // Легкая атлетика. - 1959- - №1. - С.26-27. '

61. Ласская Л.А. Реабилитация спортивной работоспособности после травм опорно-двигательного аппарата. - М., 1971. - С.85.

62. Левицкий Ф.А., Ровенская Н.М., Ночевкин В.А. Морфологическое обоснование выбора рациональной лечебной тактики при подкожных разрывах сухожилий конечностей // Ортопед., травм, и прот. - 1985. - №6. - С.19-22.

63. Левицкий Ф.А., Ночевкин В.А., Гончарова Л.Д. Биомеханическое и физиологическое обоснование лавсанопластики при застарелых разрывах ахиллова сухожилия // Тезисы докл. межд. конф. "Достижения биомеханики в медицине”. - Рига, 1986. - Т.1. - С.235-238.

64. Ли А.Д., Лисковец-Чернецкая Л.Е. О диагностике и лечении повреждений ахиллова сухожилия // Вестник хирургии. - 1961. - №9. - С.17-19.

65. Луду А., Луду Ф., Луду Р. Модель нормальной ступни ноги // Реф. докладов 3-го Европейского конгресса спорт, мед. - Будапешт, 1974. - С.70-71.

66. Луду А., Луду Ф., Луду Р. Анатомические и функциональные отклонения ног у бегунов на средние и длинные дистанции и прыгунов // Реф. докладов 3-го Европейского конгресса спорт, мед. - Будапешт, 1974. - С.69-70.

67. Мартиросов Э.Г. Методы исследований в спортивной антропологии. - М.: Физкультура и спорт, 1982. - С.91, 124.

68. Мартош М., Ейбен Е., Каройи М. Повреждения мягких тканей области голеностопного сустава в соревновательном спорте / Реф. докладов 3-го Европейского конгресса спорт, мед. - Будапешт, 1974. -С. 74-75.

69. Мастеровой Л.И. Причины эндогенного травматизма у квалифицированных спортсменов / Спорт в современном обществе. - М., 1974. - С.76.

70. Мастеровой Л.И. Причины заболеваний и повреждений опорно-двигательного аппарата у спортсменов в свете теории управления движениями / Медицинские проблемы высшего спортивного мастерства. - М., 1976. - С.36-42.

71. Мате Э. Спортивные микротравмы и их лечение / Тр. юбилейного XII конгресса сп. мед. - М., 1959. - С.471-473.

72. Миронова З.С. Повреждения ахиллова сухожилия при занятиях

спортом // Ортопед., травм, и прот. - 1957. - №4. - С.24-27.