

**НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені О.О. БОГОМОЛЬЦЯ**

ФАКУЛЬТЕТ ПІДГОТОВКИ ЛІКАРІВ ДЛЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ТА СПОРТИВНОЇ МЕДИЦИНИ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

ТЕМА

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ
ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ОПЕРАЦІЇ НА КОЛІННОМУ
СУГЛОБІ**

Спеціальність 227 «Терапія та реабілітація»

Виконала: студентка групи:

13713 ФР (М)

Мірчук Анна Дмитрівна

Науковий керівник:

к.мед.н., доцент

Овдій Марія Олександрівна

Київ 2025

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Факультет підготовка лікарів для збройних сил України

Кафедра фізичної реабілітації та спортивної медицини

ОКР «Магістр»

Напрямок підготовки – 22 «Охорона здоров'я»

Спеціальність: 227 «Терапія та реабілітація»

Спеціалізація: 227.1 «Фізична терапія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Дорофєєва О.Є.

«06» 10 2013 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Мірчук Анна Дмитрівна

1. Тема роботи « Особливості формування індивідуальної програми фізичної терапії пацієнтів після операції на колінному суглобі»

Керівник роботи к.мед.н., доцент Овдій М.О.

2. Строк подання студентом роботи: фінішувати 10.05.13

3. Об'єкт дослідження: Функціональна спроможність опорно-рухової системи в межах колінного суглоба

4. Предмет дослідження: Структура та зміст комплексної програми фізичної терапії пацієнтів з реконструкцією передньої хрестоподібної зв'язки. Провести огляд і аналіз літературних джерел щодо проблематики дослідження та вивчити специфіку реабілітаційних заходів після відновлення ПХЗ (наукова, науково-методична і навчальна література, мережа інтернет). Сформувати та реалізувати

комплексну програму фізичної терапії пацієнтів з реконструкцією передньої хрестоподібної зв'язки, а також здійснити її оцінку ефективності.

5. Перелік графічного матеріалу: рис.9, табл.10, діаграма 1.

6. Консультанти розділів роботи

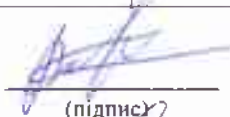
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

Календарний план

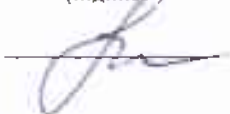
№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Формулювання та затвердження теми	01.11.2023р.	виконано
2.	Формулювання мети та завдань роботи, визначення етапів та методів дослідження	10.11.2023р.	виконано
3.	Написання вступу	01.12.2023р.	виконано
4.	Написання першого розділу	01.02.2024р.	виконано
5.	Написання другого розділу	15.03.2024р.	виконано
6.	Написання третього розділу	01.12.2024р.	виконано
8.	Написання висновків	01.01.2025р.	виконано
9.	Оформлення списку літературних джерел	01.01.2025р.	виконано
10.	Надання роботи на кафедру до попереднього захисту	01.03.2025р.	виконано
11.	Попередній захист кваліфікаційних робіт	Квітень 2025р.	виконано
12.	Захист кваліфікаційної роботи	Червень 2025р.	

Студент


(підпис)

Мірчук А.Д.

Науковий керівник дисертації



Овдій М.О.

РЕФЕРАТ

Магістерська робота викладена на 99 сторінках, літературних джерел 36, рис.9, табл.10, діаграма 1.

Актуальність теми: Будучи одним з найскладніших суглобів тіла, зв'язки, що стабілізують коліно, схильні до важких травм на фоні прискорюючих або уповільнюючих сил в передньо-задній і бічній площинах. Серед усіх зв'язкових структур коліна передня хрестоподібна зв'язка відіграє вирішальну роль у протистоянні надмірним обертальним рухам коліна, підтримка стегнової кістки в опозиції до великогомілкової кістки та забезпечення ефективного та скоординованого двоногого пересування. У більш ніж 90 % пацієнтів з травмами ПХЗ хірургічне втручання є рекомендованим варіантом лікування. У молодих спортивних людей наслідки травми ПХЗ можуть бути руйнівними та мати тривалий вплив на здоров'я пацієнта, такі як зниження фізичної та психологічної сили, порушення здатності повернутися до спорту, підвищені ризики повторних травм та збільшення тягаря артритної дегенерації.

Провідним методом хірургічної корекції розриву передньої хрестоподібної зв'язки є артроскопічне втручання з використанням аутотрансплантата для відновлення її анатомічної та функціональної цілісності. Післяопераційна реабілітація зосереджена на відновленні діапазону рухів та сили м'язів нижньої кінцівки. В умовах сьогодення актуальним є розробка єдиного клінічного протоколу реабілітаційного втручання для пацієнтів з реконструкцією передньої хрестоподібної зв'язки на різних етапах та періодах відновлення. Тому для пацієнтів розробляють індивідуальні програми з фізичної терапії.

Мета роботи. Розробити комплексну програму фізичної терапії та оцінити її ефективність, для пацієнтів після операційного втручання на колінному суглобі, а саме розриві передньої хрестоподібної зв'язки.

Задачі дослідження:

1. Провести огляд і аналіз літературних джерел щодо проблематики дослідження та вивчити специфіку реабілітаційних заходів після відновлення ПХЗ.

2. Оцінити функціональний стан та рівень рухливості колінного суглобу пацієнтів після відновлення ПХЗ.
3. Сформувати та реалізувати комплексну програму фізичної терапії пацієнтів з реконструкцією передньої хрестоподібної зв'язки, а також здійснити її оцінку ефективності.

Об'єкт дослідження: Функціональна спроможність опорно-рухової системи в межах колінного суглоба.

Предмет дослідження: Структура та зміст комплексної програми фізичної терапії пацієнтів з реконструкцією передньої хрестоподібної зв'язки.

Методи дослідження: теоретичні: аналіз науково-методичної літератури та інформаційних джерел медичного та реабілітаційного профілю, клінічні методи дослідження: огляд; пальпація; оцінка функціонального стану колінного суглобу - тест «передньої висувної шухляди», Lachman test, The Lysholm Knee Scoring; оцінка інтенсивності больових відчуттів – ВАШ (візуально-аналогова шкала болю), WOMAC (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) – шкала для оцінки болю, функціональних обмежень та скованості; оцінка сили та скоротливості м'язів колінного суглобу – ММТ (мануально-м'язове тестування); інструментальні методи: оцінка амплітуди рухів - гоніометрія, вимірювання обхватів стегна; методи статистичної обробки отриманих даних.

Наукова новизна дослідження: *вперше* запропонована комплексна програма фізичної терапії пацієнтів з реконструкцією передньої хрестоподібної зв'язки на основі індивідуального реабілітаційного діагнозу за МКФ з врахуванням рівня функціональності та рухових порушень колінного суглобу пацієнтів із застосуванням сучасних засобів та методів фізичної терапії: кінезітерапія, імобілізація, постізометрична релаксація, гідрокінезіотерапія, лікувальний масаж, фізіотерапевтичні засоби; *розширено дані:* про рівень функціонального стану колінного суглобу, суглобо-м'язового апарату пацієнтів та рівня порушення рухової функції внаслідок ушкодження передньої хрестоподібної зв'язки, що сприяло розробці та обґрунтуванню комплексної програми фізичної терапії пацієнтів з реконструкцією ПХЗ з застосуванням

сучасних засобів фізичної терапії; *додовнено* існуючі програми реабілітаційного втручання як: кінезітерапія, тренування балансу, постізометрична релаксація, лікувальний масаж, динамічна електроміостимуляція, високочастотна магнітотерапія.

Практична значущість дослідження: Отримані результати свідчать про доцільність впровадження розробленої комплексної програми фізичної терапії у реабілітаційний процес пацієнтів після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки. Вони підтверджують ефективність використання сучасних засобів фізичної терапії з урахуванням функціонального стану пацієнтів, що забезпечує індивідуалізацію втручань, сприяє покращенню показників м'язово-суглобової системи, відновленню обсягу активних рухів, зниженню больового синдрому, підвищенню рівня фізичної активності та якості життя.

За результатами дослідження було опубліковані тези: Том 151 No 4 (2024): Український науковий медичний молодіжний журнал (ДОПОВНЕННЯ).

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ, КОЛІННИЙ СУГЛОБ, РЕКОНСТРУКЦІЯ, РОЗРИВ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ, КІНЕЗІОТЕРАПІЯ, ТРЕНУВАННЯ БАЛАНСУ, ПОСТІЗОМЕТРИЧНА РЕЛАКСАЦІЯ, ЛІКУВАЛЬНИЙ МАСАЖ, ДИНАМІЧНА ЕЛЕКТРОМІОСТИМУЛЯЦІЯ, ВИСОКОЧАСТОТНА МАГНІТОТЕРАПІЯ

ABSTRACT

The master's thesis is presented on 99 pages, 36 literary sources, Fig. 9, table. 10, Diagramm 1.

Relevance of the topic: Being one of the most complex joints of the body, the ligaments that stabilize the knee are prone to severe injuries against the background of accelerating or decelerating forces in the anteroposterior and lateral planes. Among all the ligamentous structures of the knee, the anterior cruciate ligament plays a crucial role in resisting excessive rotational movements of the knee, keeping the femur in opposition to the tibia and ensuring efficient and coordinated bipedal locomotion. In more than 90% of patients with ACL injuries, surgery is the recommended treatment option. In young sports people, the consequences of ACL injury can be devastating and have long-term effects on the patient's health, such as decreased physical and psychological strength, impaired ability to return to sports, increased risks of re-injury, and increased burden of arthritic degeneration.

The leading method of surgical correction of anterior cruciate ligament rupture is arthroscopic intervention using an autograft to restore its anatomical and functional integrity. Postoperative rehabilitation focuses on restoring the range of motion and strength of the muscles of the lower limb. In today's conditions, it is relevant to develop a single clinical protocol of rehabilitation intervention for patients with reconstruction of the anterior cruciate ligament at different stages and periods of recovery. Therefore, individual physical therapy programs are developed for patients.

Purpose of the work. To develop a comprehensive physical therapy program and evaluate its effectiveness for patients after surgery on the knee joint, namely a rupture of the anterior cruciate ligament.

Research objectives:

1. To review and analyze the literature sources on the problems of the study and to study the specifics of rehabilitation measures after the restoration of ACL.
2. To assess the functional state and level of mobility of the knee joint of patients after ACL recovery.

3. To form and implement a comprehensive program of physical therapy for patients with reconstruction of the anterior cruciate ligament, as well as to assess its effectiveness.

Object of study: Functional capacity of the musculoskeletal system within the knee joint.

Subject of research: Structure and content of a comprehensive program of physical therapy of patients after reconstruction of the anterior cruciate ligament.

Research methods: theoretical: analysis of scientific and methodological literature and information sources of medical and rehabilitation profile, clinical research methods: review; palpation; assessment of functional state of the knee joint – «front drawer» test? Lachman test? The Lysholm Knee Scoring; assessment of pain intensity – VAS (visual-analog pain scale), WOMAC (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) – a scale for assessing pain, functional limitations and stiffness; assessment of strength and contractility of the muscles of the knee joint – MMT (manual muscular testing); instrumental methods: assessment of range of motion – goniometry, measurement of hip girths; methods of statical processing of the data obtained.

Scientific novelty of the study: for the first time, a comprehensive program of physical therapy for patients with reconstruction of the anterior cruciate ligament was proposed on the basis of an individual rehabilitation diagnosis according to the ICF, taking into account the level of functionality and motor disorders of the knee joint of patients with the use of modern means and methods of physical therapy: kinesitherapy, immobilization, post-isometric relaxation, hydrokinesiotherapy, therapeutic massage, physiotherapy agents; data were expanded: on the level of functional state of the knee joint, articular-muscular apparatus of patients and the level of impaired motor function due to damage to the anterior cruciate ligament, which contributed to the development and substantiation of a comprehensive program of physical therapy for patients with ACL reconstruction using modern physical therapy tools; the existing rehabilitation intervention programs have been supplemented, such as: kinesitherapy, balance

training, post-isometric relaxation, therapeutic massage, dynamic electromyostimulation, high-frequency magnetotherapy.

Practical significance of the study: The results obtained indicate the feasibility of implementing the developed comprehensive physical therapy program in the rehabilitation process of patients after the reconstruction of the anterior cruciate ligament. They confirm the effectiveness of the use of modern means of physical therapy, taking into account the functional state of patients, which provides individualization of interventions, improves the indicators of the musculoskeletal system, restores the volume of active movements, reduces pain, increases the level of physical activity and quality of life.

According to the results of the study, 1 abstract was published.

PHYSICAL THERAPY, KNEE JOINT, RECONSTRUCTION, ANTERIOR
CRUCIATE LIGAMENT RUPTURE, KINESIOTHERAPY, BALANCE
TRAINING, POST-ISOMETRIC RELAXATION, THERAPEUTIC MASSAGE,
DYNAMIC ELECTROMYOSTIMULATION, HIGH-FREQUENCY
MAGNETOTHERAPY

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	11
ВСТУП.....	12
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ФІЗИЧНУ ТЕРАПІЮ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ.....	16
1. Анатомія та кінезіологія колінного суглобу.....	16
2. Пластика зв'язкового апарату колінного суглоба.....	21
1.3 Сучасні підходи до діагностики, фізичної терапії при реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки та її профілактики.....	25
Висновки до розділу 1.....	33
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	34
2.1 Методи дослідження.....	34
2.2 Аналіз науково-методичної літератури та інформаційних джерел медичного та реабілітаційного профілю.....	34
2.3 Клінічні методи досліджень.....	34
2.4 Інструментальні методи дослідження.....	40
2.5 Методи статистичної обробки даних.....	41
2.6 Організація дослідження.....	41
РОЗДІЛ 3 ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ПОШКОДЖЕННЯ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ.....	44
3.1 Алгоритм програми фізичної терапії залежно від МКФ профілю пацієнтів.....	44
3.2 Програма фізичної терапії пацієнтів після оперативного лікування травми передньої хрестоподібної зв'язки.....	52
3.3 Оцінка ефективності програми фізичної терапії пацієнтів після оперативного лікування травми передньої хрестоподібної зв'язки.....	87
Висновки до розділу 3.....	91
ВИСНОВКИ.....	93
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	95

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- ПХЗ – Передня хрестоподібна зв'язка
ВАШ – Візуально-аналогова шкала
ММТ – Мануально-м'язеве тестування
МКФ – Міжнародна класифікація функціонування
МКЗ – Медіальна колатеральна зв'язка
ЛКЗ – Латеральна колатеральна зв'язка
ПБРН – Передньобічна ротаційна нестабільність
ПБЗ – Передньобічна зв'язка
ДІС – Динамічна інтралігаментарна стабілізація
МСК – Мезенхіальні стовбурові клітини
МРТ – Магнітно резонансна томографія
ДЕКТ – Двоенергетична комп'ютерна томографія
ЗКЛ – Закритий кінетичний ланцюг
ВКЛ – Відкритий кінетичний ланцюг
ФТ – Фізичний терапевт
КС – Колінний суглоб
КНП – Комунальне некомерційне підприємство
ТВ - Терапевтичні вправи
ДЕНС – Динамічна електронейростимуляція
ПІР – Постізометрична релаксація
PRP – Плазма збагачена тромбоцитами
WOMAC – Western Ontario and McMastes University Osteoarthritis Index
LKS – Lysholm Knee Scoring

ВСТУП

Актуальність теми: Колінний суглоб є один з найбільш навантаженим суглобом в організмі. Розташування кісток в суглобі забезпечує точку опори, яка переводить дії м'язів-згиначів і розгиначів коліна. Колінний суглоб є найбільшим суглобом в нашому організмі. Він вразливий до травм, оскільки несе величезний тиск, забезпечуючи при цьому гнучкість руху [1].

Деякі з найпоширеніших травм колінного суглоба включають розриви зв'язок, сухожилля та хрящів: переломи, вивихи, пошкодження та розрив передньої хрестоподібної зв'язки, задньої хрестоподібної зв'язки, колатеральних зв'язок, менісків.

Будучи одним з найскладніших суглобів тіла, зв'язки, що стабілізують коліно, схильні до важких травм на фоні прискорюючих або уповільнюючих сил в передньо-задній і бічній площинах. Серед усіх зв'язкових структур коліна передня хрестоподібна зв'язка відіграє вирішальну роль у протистоянні надмірним обертальним рухам коліна, підтримка стегнової кістки в опозиції до великогомілкової кістки та забезпечення ефективного та скоординованого двоногого пересування. У більш ніж 90 % пацієнтів з травмами ПХЗ хірургічне втручання є рекомендованим варіантом лікування. У молодих спортивних людей наслідки травми ПХЗ можуть бути руйнівними та мати тривалий вплив на здоров'я пацієнта, такі як зниження фізичної та психологічної сили, порушення здатності повернутися до спорту, підвищені ризики повторних травм та збільшення тягаря артритної дегенерації [2].

Провідним методом хірургічної корекції розриву передньої хрестоподібної зв'язки є артроскопічне втручання з використанням аутотрансплантата для відновлення її анатомічної та функціональної цілісності. Післяопераційна реабілітація зосереджена на відновленні діапазону рухів та сили м'язів нижньої кінцівки. В умовах сьогодення актуальним є розробка єдиного клінічного протоколу реабілітаційного втручання для пацієнтів з реконструкцією передньої

хрестоподібної зв'язки на різних етапах та періодах відновлення. Тому для пацієнтів розробляють індивідуальні програми з фізичної терапії.

Зв'язок роботи з науковими планами, програмами та темами: кваліфікаційна робота виконана згідно зведеного плану НДР кафедри фізичної реабілітації та спортивної медицини НМУ імені О.О. Богомольця на 2024-2026 роки «Комплексна фізична терапія пацієнтів з захворюваннями й ушкодженнями опорно-рухового апарату та нервової системи» (Державний реєстраційний номер: 0124U000230).

Мета роботи. Розробити комплексну програму фізичної терапії та оцінити її ефективність, для пацієнтів після операційного втручання на колінному суглобі, а саме розриві передньої хрестоподібної зв'язки.

Задачі дослідження:

1. Провести огляд і аналіз літературних джерел щодо проблематики дослідження та вивчити специфіку реабілітаційних заходів після відновлення ПХЗ.
2. Оцінити функціональний стан та рівень рухливості колінного суглобу пацієнтів після відновлення ПХЗ.
3. Сформувати та реалізувати комплексну програму фізичної терапії пацієнтів з реконструкцією передньої хрестоподібної зв'язки, а також здійснити її оцінку ефективності.

Об'єкт дослідження: Функціональна спроможність опорно-рухової системи в межах колінного суглоба

Предмет дослідження: Структура та зміст комплексної програми фізичної терапії пацієнтів після з реконструкцією передньої хрестоподібної зв'язки.

Методи дослідження: теоретичні: аналіз науково-методичної літератури та інформаційних джерел медичного та реабілітаційного профілю, клінічні методи дослідження: огляд; пальпація; оцінка функціонального стану колінного суглобу - тест «передньої висувної шухляди», Lachman test, The Lysholm Knee

Scoring; оцінка інтенсивності больових відчуттів – ВАШ (візуально-аналогова шкала болю), WOMAC (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) – шкала для оцінки болю, функціональних обмежень та скованості; оцінка сили та скоротливості м'язів колінного суглобу – ММТ (мануально-м'язове тестування); інструментальні методи: оцінка амплітуди рухів - гоніометрія, вимірювання обхватів стегна; методи статистичної обробки отриманих даних.

Наукова новизна дослідження: *вперше* запропонована комплексна програма фізичної терапії пацієнтів з реконструкцією передньої хрестоподібної зв'язки на основі індивідуального реабілітаційного діагнозу за МКФ з врахуванням рівня функціональності та рухових порушень колінного суглобу пацієнтів із застосуванням сучасних засобів та методів фізичної терапії: кінезітерапія, імобілізація, постізометрична релаксація, гідрокінезіотерапія, лікувальний масаж, фізіотерапевтичні засоби; *розширено дані:* про рівень функціонального стану колінного суглобу, суглобо-м'язового апарату пацієнтів та рівня порушення рухової функції внаслідок ушкодження передньої хрестоподібної зв'язки, що сприяло розробці та обґрунтуванню комплексної програми фізичної терапії пацієнтів з реконструкцією ПХЗ з застосуванням сучасних засобів фізичної терапії; *доповнено* існуючі програми реабілітаційного втручання як: кінезітерапія, тренування балансу, постізометрична релаксація, лікувальний масаж, динамічна електроміостимуляція, високочастотна магнітотерапія.

Теоретична значущість дослідження: полягає у науковому обґрунтуванні та розширенні теоретичних уявлень про комплексну фізичну терапію пацієнтів після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки з врахуванням індивідуального реабілітаційного діагнозу за МКФ.

Систематизовано та уточнено дані щодо рівня функціонального стану колінного суглоба, суглобо-м'язового апарату та ступеня порушення рухової функції після ушкодження ПХЗ, що дозволило науково обґрунтувати

застосування сучасних методів фізичної терапії. Дослідження доповнює наукові знання щодо впливу кінезітерапії, імобілізації, постізометричної релаксації, гідрокінезіотерапії, лікувального масажу, фізіотерапевтичних засобів, динамічної електроміостимуляції та високочастотної магнітотерапії на процеси відновлення функції колінного суглоба.

Результати дослідження розширюють наукові уявлення про механізми відновлення рухових функцій та можуть слугувати основою для подальших досліджень у сфері реабілітації ортопедичних пацієнтів, а також для вдосконалення освітніх програм підготовки фахівців з фізичної терапії.

Практична значущість дослідження: Отримані результати свідчать про доцільність впровадження розробленої комплексної програми фізичної терапії у реабілітаційний процес пацієнтів після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки. Вони підтверджують ефективність використання сучасних засобів фізичної терапії з урахуванням функціонального стану пацієнтів, що забезпечує індивідуалізацію втручань, сприяє покращенню показників м'язово-суглобової системи, відновленню обсягу активних рухів, зниженню больового синдрому, підвищенню рівня фізичної активності та якості життя.

РОЗДІЛ 1.

СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ФІЗИЧНУ ТЕРАПІЮ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ.

1. Анатомія та кінезіологія колінного суглобу.

Колінний суглоб є несучим навантаження суглобом із найскладнішою структурою та найвищими функціональними вимогами серед усіх суглобів в організмі людини. Колінний суглоб підтримується стегновою кісткою, великогомілковою кісткою, малогомілковою кісткою та надколінком і оточений м'якими тканинами, такими як суглобова капсула, меніск, зв'язки, сухожилля та м'язи. Складні анатомічні структури колінного суглоба ускладнюють проведення точних біомеханічних досліджень та вивчення механізму руху та травм.

Коліно зберігає стійкість та контроль у різних ситуаціях навантаження тому що являє собою складний модифікований шарнірний суглоб з найбільшим діапазоном руху при згинанні та розгинанні щодо сагітальної площини, а також варусного та вальгусного обертання щодо фронтальної площини.

Коліно складається з двох основних суглобів: стегново-великогомілкового суглоба і пателофеморального суглоба, які дозволяють коліну рухатися в трьох різних площинах (сагітальної, поперечної та фронтальної). Це забезпечує шість ступенів свободи руху, включаючи згинання, розгинання (сагітальні площини), внутрішню, зовнішню ротацію (поперечна площина), варусне та вальгусне навантаження (фронтальна площина). Положення коліна між двома найдовшими плечима важеля тіла, стегнової та великогомілкової кісткою, і його роль у підтримці ваги роблять його схильним до травм.

Коліно стабілізується як первинними, так і вторинними стабілізаторами. Первинна стабілізація коліна досягається за допомогою зв'язок коліна, тоді як м'язи навколо коліна грають другорядну роль, хоча обидві працюють узгоджено, допомагаючи коліну надійно функціонувати.

Зв'язки – це волокнисті смуги тканини, які з'єднують кістку з кісткою та забезпечують підтримку суглобам. Коліно укріплено двома колатеральними

зв'язками, однієї з медіальної сторони та іншої з латеральної сторони, а також двома міцнішими зв'язками (хрестоподібними зв'язками), які запобігають надмірному передньому, задньому, варусному та вальгусному зміщенню великогомілкової кістки по відношенню. Зв'язки коліна містять велику кількість води, еластину та колагенових волокон. Протеоглікан і гіалуронова кислота в матриці можуть поглинати воду з навколишньої області, щоб забезпечити особливу підтримку.

Передня хрестоподібна зв'язка (ПХЗ) є найважливішим стабілізатором колінного суглоба. Пошкодження ПХЗ можуть викликати сильний біль, набряк, обмежений діапазон рухів та неможливість займатися певними видами спорту, при цьому деякі пацієнти відчують обмежену фізичну працездатність навіть після зникнення початкових симптомів [30, 36]. ПХЗ також є найбільш часто травмується в колінному суглобі, з частотою 0,08 на 1000 випадків у спортсменок і 0,05 на 1000 випадків у спортсменів-чоловіків [26].

МКЗ забезпечує стабільність медіальної поверхні коліна, запобігаючи надмірній вальгусній напрузі під час зовнішнього обертання коліна, стаючи щільною під час розгинання та зовнішнього обертання та вільною під час згинання та внутрішнього обертання.

ЛКЗ проходить від стегнової кістки до малоомілкової кістки, щоб стабілізувати латеральну поверхню коліна, запобігаючи надмірній варусній напрузі та зовнішньому обертанні у всіх положеннях згинання коліна.

Існують додаткові невеликі зв'язки, які оточують коліно та допомагають підтримувати загальну стабільність коліна, включаючи капсульну зв'язку, передньо-бокову зв'язку, дугоподібну зв'язку та задню косу зв'язку.

Хоча результати після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки покращилися завдяки кращому розумінню анатомії ПХЗ та досягненням у хірургічній техніці, деякі пацієнти скаржаться на залишкову передньобічну ротаційну нестабільність (ПБРН) навіть після успішної реконструкції ПХЗ, яка проявляється постійним тестом зміщення опори. Реконструкція передньобічного зв'язування (ПБЗ) нещодавно привернула увагу як альтернативний варіант контролю ПБРН у пацієнтів з травмою ПХЗ. Багато досліджень

показали, що реконструкція ПБЗ у поєднанні з реконструкцією ПХЗ значно знижує частоту повторного розриву ПХЗ та передньобічну ротаційну нестабільність, на додаток до покращення результатів, які повідомляють пацієнти.

Напрямок передньо-бічної зв'язки (ПБЗ) - від проксимального і заднього до дистального і переднього, вона прикріплена до латерального надвиростка стегнової кістки і латерального суглобового краю зовнішнього виростка великогомілкової кістки. Вона пов'язана з латеральним меніском через вінцеву зв'язку. Проксимальне прикріплення є предметом суперечок, хоча більшість авторів сходяться на думці, що вона розташована проксимально і позаду центру латерального надвиростка стегнової кістки [29].

ПБЗ існує як окрема зв'язувальна структура на передньобічній поверхні колінного суглоба. Як правило, ПБЗ бере початок від проксимальної та задньої частини латерального надвиростка дистального відділу стегнової кістки і має передньонижній хід до великогомілкової вставки між верхівкою головки малогомілкової кістки і горбком Жерді під латеральним плато великогомілкової кістки [19].

Декілька досліджень продемонстрували, що анатомічна структура ПБЗ варіюється від виразної зв'язкової структури до листоподібної структури [4]. Більшість досліджень описували ПБЗ як справжню структуру зв'язку; однак у деяких випадках її можна пропальпувати лише як пучки напруженої капсулярної тканини [4].

Гістологічні дослідження продемонстрували, що ПБЗ складається з добре організованих щільних колагенових волокон і що його механічні властивості нагадують властивості зв'язок [5]. Редлер та ін. повідомили, що ПБЗ складається з щільних колагенових волокон, орієнтованих у поздовжньому та поперечному напрямках пучків волокон [11]. Однак, Падуа та ін. показали, що ця зв'язувальна характеристика спостерігалася тільки тоді, коли ПБЗ була ідентифікована як окрема структура зв'язку; в іншому випадку властивості ПБЗ нагадували властивості передньобічної капсули, що передбачає мінливість мікроструктурних та механічних властивостей ПБЗ [30]. Махарута та ін.

повідомили, що ПБЗ складається в основному з колагену I типу (90%), за яким слідує колаген III типу (5%), колаген IV типу (3%) та рідкісні еластичні волокна (1%) [21]. Декілька досліджень продемонстрували периферичну нервову іннервацію та механорецептори I типу в ПБЗ [29].

Вторинні стабілізатори колінного суглоба - це все м'язи, що оточують коліно, а також м'язи стегна та литковий м'яз. Хоча їхня основна функція полягає у створенні руху для всіх 6 ступенів свободи коліна, вони також взаємодіють з нервово-м'язовою системою для управління рухом коліна і, отже, відіграють важливу роль у пропріоцепції коліна. Більшість м'язів навколо коліна, які є моноартикулярними, діють насамперед для мобілізації та вторинної стабілізації коліна. Деякі з цих м'язів мають додаткові дії в кульшовому суглобі (двосуглобові), де вони мають подвійну дію як у коліні, так і в стегні. Передня частина коліна складається переважно з чотириголових м'язів, а саме прямого м'яза стегна (двосуглобового), латерального широкого м'яза стегна (односуглобового), медіального широкого м'яза стегна і проміжного широкого м'яза стегна, і основна функція цих м'язів полягає в розгинанні колінного суглоба. Задня частина коліна складається з двоголового м'яза стегна (двосуглобового), напівперетинчастого (односуглобового) і напівсухожилкового (односуглобового), які утворюють групу м'язів підколінного сухожилля, які функціонують як згиначі коліна. Подошовний м'яз і медіальний і латеральний головки литкового м'яза також є частиною задньої мускулатури коліна. Камбаловидний м'яз також пручається передньому переміщенню коліна. Вони діють насамперед як подошовні згиначі та у другу чергу як згиначі коліна. Медіальна мускулатура коліна складається з кравецького та тонкого м'язів, які обидві допомагають згинати коліно. Крім того, напівсухожилковий м'яз діє як медіальний ротатор коліна. Нарешті, мускулатура латеральної частини коліна складається з здухвино-великогомілкової зв'язки та підколінних м'язів. Основна функція цих м'язів, поряд з напівперетинчастими та напівсухожилковими м'язами, полягає у згинанні коліна, але ці м'язи також діють як розгиначі стегна. Двоголовий м'яз стегна діє як латеральний ротатор коліна, як і напівперетинчастий м'яз, у той час як напружувач широкої фасції стегна і

клубової зв'язки діють як латеральні стабілізатори коліна, а підколінний м'яз обертає коліно як латерально. Коліно іннервується гілками замикаючого, стегнового, великогомілкового та загального малогомілкового нервів. Кожна структура коліна іннервується загальним чи певним нервом.

Судинне кровопостачання коліна складається з мережі множини артерій. Колінні гілки стегнової і підколінної артерій, що обгинають малогомілкові артерії і поворотні гілки передньої великогомілкової артерії постачають коліно кров'ю. Кровопостачання медіального та латерального колінного хряща (менісків) відрізняється. Медіальні меніски отримують більше крові, ніж латеральні меніски, і, отже, травми, пов'язані з латеральними менісками, потребують тривалішої реабілітації. Крім того, латеральні меніски набагато більш рухливі, ніж медіальні меніски, і це відображається у вищій частоті травм медіальної сторони [18]. Це може бути пов'язано з тим, що фіксований меніск меншою мірою здатний компенсувати сили суглоба та обертання під час руху. Тим не менш, він забезпечує велику стриманість переднього переміщення великогомілкової кістки на стегнової кістки.

ПХЗ забезпечується гілками колінної артерії, що складається з двох пучків, передньомедіального та задньолатерального. Передньомедіальний пучок утворює найкоротшу смугу і напружений при згинанні і слабкий при розгинанні, тоді як задньолатеральний пучок напружений при розгинанні і слабкий при згинанні.

ПХЗ відчуває найменше навантаження між 20 і 30° при нормальному русі коліна. Отже, оцінка ПХЗ при згинанні коліна на 20-30° переважна для точної оцінки жорсткості зв'язки [13]. Під час ранньої реабілітації травми ПХЗ згинання коліна слід встановлювати на рівні 60° і більше, оскільки чотириголовий м'яз має найменший ступінь деформації при згинанні коліна на 60° і більше.

ПХЗ іннервується гілками великогомілкового нерву. Шютте та ін [32] виявили три механорецептори і нервові закінчення які знаходяться вздовж ходу ПХЗ, кожний з яких має певну функцію. Існує два рецептора Руффіні, які відповідають за швидкість та прискорення (чутливість до розтягування), та

один рецептор Пачіні, який сигналізує про рух. Крім того, в ПХЗ було ідентифіковано невелику кількість вільних нервових закінчень, які відповідають за біль [32].

1.2. Пластика зв'язкового апарату колінного суглоба.

Через тривалий час навантаження та велику кількість вправ травматичні та нетравматичні фактори можуть викликати пошкодження або дегенерацію колінного суглоба, що призводить до пошкодження меніска, розриву зв'язок або остеоартриту. Скарги на опорно-руховий апарат складають приблизно 25% консультацій у загальній практиці, при цьому коліно є іншою за частотою причиною консультацій після попереково-крижового відділу хребта. Надійна система оцінювання болю в коліні на консультаціях лікарів загальної практики є важливою для діагностичних та лікувальних стратегій. Обмеження за часом первинної медичної допомоги означають, що необхідно провести цілеспрямований збір анамнезу та обстеження.

Зі щорічною захворюваністю 68,6 на 100 000 людино-років ізольовані розриви ПХЗ залишаються поширеною ортопедичною травмою. Відмінності у вікових тенденціях захворюваності у пацієнтів чоловічої та жіночої статті можуть потенційно відображати відмінності у моделях участі у спорті, у старших класах школи та коледжу.

Особливого ризику зазнають молоді люди, які беруть участь у змаганнях високого рівня; 40% травм пов'язані з неконтактними механізмами, що включають повороти, порізи чи стрибки.

Травми ПХЗ пов'язані з декількома факторами ризику, що модифікуються і не модифікуються, включаючи жіночу стать (ризик втричі вище, ніж у чоловіків), молодий вік (з піком у 16–18 років) і більш рання, інтенсивніша і часта участь у спорті [14].

Зміни у морфології кісток, нервово-м'язовому контролі, генетичному профілі та гормональному середовищі також можуть відігравати свою роль.

Нещодавній систематичний огляд та мета аналіз травм ПХЗ повідомили про частоту 0,08 у спортсменок та 0,05 у спортсменів-чоловіків на 1000 впливів,

при цьому футбол становить найбільший ризик травми ПХЗ у спортсменок (1,1% за сезон) та американський футбол у спортсменів-чоловіків (0,8% за сезон).

Травми ПХЗ часто ускладнюються супутньою травмою медіальної колатеральної зв'язки (від 19 до 38%) та латеральної (від 20 до 45%) або медіальні (від 0 до 28%) розриви меніска.

Незважаючи на відсутність переконливих доказів на користь хірургічного втручання при травмах ПХЗ, хірургічне втручання рекомендується як початковий метод лікування для спортсменів високого рівня (індекс активності за Тегнером) [24-27].

Значне збільшення частоти реконструкції ПХЗ з часом може відображати зміну показань до хірургічного втручання або бажання пацієнтів, що зростає, повернутися до високого рівня активності після травми ПХЗ [36].

Пошкодження ПХЗ класифікуються на три ступені: 1 = легке розтягування, 2 = частковий розрив з нестабільністю коліна та 3 = повний розрив із сильним болем та функціональною втратою. Лікування залежить від тяжкості та варіюється від реабілітації до хірургічного втручання. Своєчасна діагностика має вирішальне значення, оскільки відстрочені або запущені травми можуть призвести до хронічного болю в коліні, нестабільності суглоба та остеоартриту коліна надалі [3].

В даний час є обмежені дані щодо довгострокових результатів нехірургічного лікування травм ПХЗ. Деякі дослідження показують, що молоді, активні пацієнти мають ризик прогресування до повного розриву ПХЗ при консервативному лікуванні. Рішення про проведення операції ґрунтується на ретельному анамнезі та результатах фізичного обстеження, які передбачають або «функціональну», або «нефункціональну» ПХЗ [36].

Незважаючи на швидкий розвиток та безліч нових підходів до лікування травм ПХЗ за останні 20 років, аутотрансплантація залишається методом вибору. Порівняно з початковими методами, в основному виконуються артроскопічні процедури, і доступні стійкіші та безпечніші пристрої для фіксації [34-35]. Це призводить до значно меншої травматизації від операції та

більш задовільним довгостроковим результатам. Найбільш часто використовуваними процедурами, як і раніше, є аутотрансплантати підколінного сухожилля [2]. Крім того, популярним, але значно менш поширеним є використання трансплантатів QT та алотрансплантатів [15]. Незважаючи на високоякісну оптимізацію цих методів лікування, позитивний тест зсуву опори все ще може бути виявлений у 25% пацієнтів. Ці результати спонукають до подальшого перегляду процедур, у своїй корекції ротаційної слабкості грає визначальну роль. Фірнштейн і Кейл вперше рекомендували анатомічну реконструкцію, тепер із використанням двох окремих пучків ПХЗ [9]. Сучасна реконструкція спрямована на відновлення вихідного анатомічного розташування пучків ПХЗ з метою відновлення фізіологічної кінематики коліна з погляду переміщення та обертання.

Паралельно з хірургічними методами реконструкції з використанням трансплантатів, є біологічна реконструкція, яка зосереджена на збереженні залишків ПХЗ за допомогою методів культивування клітин, часткової реконструкції, тканинної інженерії та генної терапії, набула популярності. Завдяки покращенню візуалізації та артроскопічних методів, а також фізіологічному розумінню, тепер можна успішно виконувати реконструкцію ПХЗ, насамперед, за допомогою методів розширеного відновлення, включаючи динамічну інтралігаментарну стабілізацію (ДІС) та внутрішню корсетну зв'язку (ВКЗ) (95,96). Методика ДІС використовує поліетиленову стрічку, яка кріпиться як до стегнової, так і до великогомілкової кістки для відновлення анатомічного положення зв'язки ПХЗ. Отриманий розподіл навантаження забезпечує стабільність, яка захищає трансплантат, і дозволяє лігаментизацію [8]. Методика ДІС також використовує поліетиленову стрічку, але вона закріплюється в великогомілкової кістки різьбовою муфтою з попередньо навантаженою пружиною, з якої вона пропускається через пошкоджену ПХЗ і закріплюється на латеральній дистальній частині стегнової кістки за допомогою кнопки. Пацієнти, які пройшли лікування таким чином, повідомляють про майже нормальну функцію коліна, чудове задоволення і, в більшості випадків, про раннє повернення до попереднього рівня активності [17].

Іншою альтернативою є відновлення за допомогою біологічних замінників. З цією метою використовуються такі методи, як біологічні каркаси, плазма, збагачена тромбоцитами (PRP), PRP у поєднанні з колагеновими каркасами, фактори росту, ін'єкції мезенхімальних стовбурових клітин (МСК) та аугментація. Усі ці процедури мають загальне те, що вони прискорюють відновлення та регенерацію за рахунок присутності МСК [25].

Прикладом біологічного каркаса є метод відновлення передньої хрестоподібної зв'язки за допомогою моста (BEAR), також відомий як відновлення ПХЗ за допомогою моста [22-23]. У цій процедурі відновлення виконується за допомогою шва в поєднанні з гіофільним матричним позаклітинним каркасом, що складається в основному з позаклітинних матричних білків, включаючи колаген, отриманий з бичачої тканини, і зберігається в зазорі між двома розірваними кульцями ПХЗ. Для активації використовувалася кров пацієнта. Нещодавно у проспективному багатоцентровому рандомізованому дослідженні порівнювали пацієнтів, які отримували лікування за допомогою BEAR, із пацієнтами, які перенесли ACLR з аутотрансплантатами. При 2-річному спостереженні група BEAR мала значно вищий середній індекс сили м'язів підколінного сухожилля, ніж група ACLR. Крім того, 14% групи BEAR та 6% групи ACLR мали повторну травму, яка зажадала другої іпсилатеральної хірургічної процедури ПХЗ [22].

Махарата та ін. у своєму огляді відновлення ПХЗ дійшли висновку, що такі методи як ін'єкції лізату тромбоцитів, PRP і стовбурових клітин, отриманих з кісткового мозку, під флюороскопічним контролем, показують багатообіцяючі результати в окремих групах пацієнтів і повинні розглядатися в першу чергу для розривів ПХЗ типу е. за допомогою системи швів, покращеної PRP або МСК [21].

Кінематичні дослідження продемонстрували, що анатомічна реконструкція ПХЗ та передньобочкова реконструкція є синергетичними у контролі зміщення шарніру. Останнім часом все більше уваги приділяється застосуванню штучного інтелекту та машинного навчання для покращення прогностичних

можливостей у численних галузях медицини, включаючи ортопедичну хірургію [29].

Однак є ускладнення після реконструкції ПХЗ. Серед найпоширеніших ускладнень реконструкції ПХЗ – поверхнева ранова інфекція, що виникає менш ніж у 1% пацієнтів. Менш поширені ускладнення включають глибоку інфекцію суглоба та післяопераційний гемартроз, а останній іноді призводить до інгібування чотириголового м'яза (неможливості активно скорочувати чотириголовий м'яз). Втрата рухливості також може виникнути в результаті неправильного розташування трансплантата (найпоширеніша хірургічна помилка) або артрофіброзу (утворення надмірної рубцевої тканини всередині суглоба та в навколишніх м'яких тканинах, що призводить до хворобливого обмеження рухливості суглоба) [9].

1.3. Сучасні підходи до діагностики, фізичної терапії при реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки та її профілактиці.

Для будь-якого фізичного терапевта знання анатомії та фізіології відіграє основну роль як в оцінці, так і в реабілітації різних травм коліна. Роль кожної структури, що оточує коліно, є життєво важливою для забезпечення стабільності суглоба. Зв'язки, м'язи і пропріоцепція суглоба разом підтримують коліно під час пересування, під час руху та спокою.

Пацієнти з розривами ПХЗ зазвичай поводяться з гострою травмою, іноді з супутньою «бавовною», відчуттям розриву, негайним початком випоту або будь-якою їх комбінацією.

Декілька маневрів корисні для діагностики, коли при фізичному огляді підозрюється ушкодження ПХЗ. У тесті переднього висувного ящика фізичний терапевт переміщає великогомілкову кістку вперед щодо стегнової кістки, при цьому коліно пацієнта зігнуте на 90 градусів, а стопи стоять плоско; надмірна передня транслокація вказує на позитивний тест.

Найкращими тестами є тест Лахмана (рис. 1.1.) та тест на зміщення-розворот (малюнок 1В), які показали відповідну чутливість 0,87 та 0,49 та специфічність 0,97 та 0,98.7. Тест на зміщення-розворот являє собою

динамічний тест ротаційної нестабільності коліна, який викликає підвивих і скорочення (відчувається як «стукіт») латерального плато великогомілкової кістки. Кількісний тест на зміщення-розворот, при якому вимірюється або переміщення латерального плато, або прискорення великогомілкової кістки, був підтверджений у клінічному дослідженні і може використовуватися для оцінки супутніх пошкоджень м'яких тканин [26].

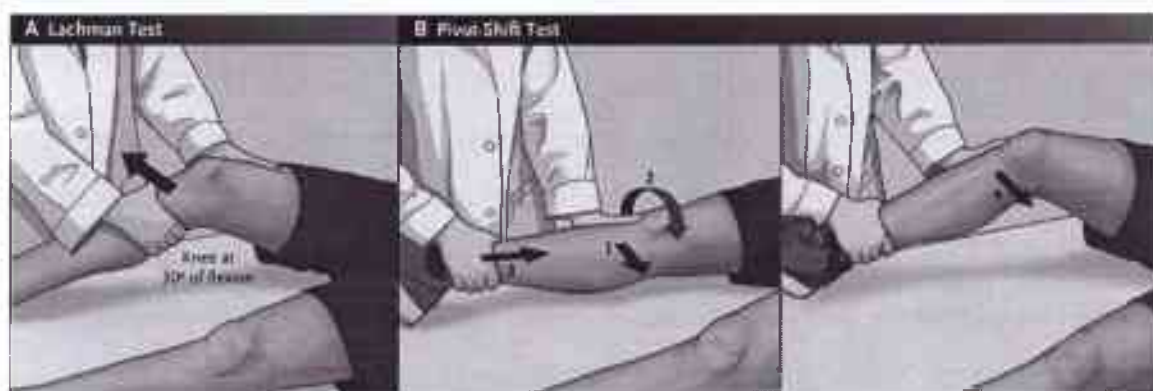


Рисунок 1.1. Оцінка розривів ПКС.

Тест Лахмана (панель А) виконується при згинанні коліна на 30 градусів. Збільшене переднє зміщення та м'яка кінцева точка щодо контралатерального коліна вказують на пошкодження передньої хрестоподібної зв'язки.

Тест на зміщення-розворот починається з розслабленого та розігнутого коліна пацієнта (панель В). Оцінюючи правого коліна пацієнта ліва рука дослідника розташовується біля коліна, а права рука — ближче до кісточки. Використовуючи ліву руку, дослідник викликає легкий вальгусний момент (стрілка 1) та внутрішню ротацію (стрілка 2), дії, які змусять коліно з дефіцитом ПХЗ зайняти переднє вивихнуте положення. Наступний рух включає осьову компресію (стрілка 3), що допомагає викликати згинання коліна. Після згинання приблизно на 30 градусів підвивихнута великогомілкова кістка раптово повертається в нормальне положення (стрілка 4), що означає позитивний тест на зміщення-розворот, який може відчувати і побачити дослідник

Хоча проста рентгенографія часто є першим діагностичним кроком після фізичного обстеження для виключення перелому, вивиху або того й іншого, магнітно-резонансна томографія (МРТ) настійно рекомендується як частина діагностичної оцінки, враховуючи її високу чутливість і специфічність (97% і 100% відповідно) для виявлення.

МРТ також може використовуватися для виявлення супутніх пошкоджень меніска, суглобового хряща та колатеральних зв'язок, будь-яке з яких, якщо воно є, впливатиме на підхід до лікування [28].

Таким чином, серед усіх доступних методів візуалізації, які можуть бути використані для вивчення внутрішніх порушень, МРТ виявилася найбільш точною і в даний час служить еталонним стандартом візуалізації для дослідження м'яких тканин [31]. Однак, використання МРТ може бути обмежене протипоказаннями, такими як наявність металевих імплантів, кардіостимуляторів або клаустрофобії. МРТ також може бути недоступною у гострій травматичній обстановці, оскільки багатьом пацієнтам, які перебувають у відділеннях невідкладної допомоги або невідкладної допомоги, необхідно повертатися для подальшої амбулаторної візуалізації, що призводить до більш тривалих затримок та часу очікування. В результаті було запропоновано альтернативні методи візуалізації для діагностики пошкоджень ПХЗ, серед яких виділяється двоенергетична комп'ютерна томографія (ДЕКТ).

Післяопераційна реабілітація дотримується загальних принципів. Програми реабілітації складаються з заходів щодо встановлення повного діапазону руху, запобігання гіпотрофії м'язів, зменшення болю та набряку та уникнення непотрібного навантаження на реконструйовану зв'язку та будь-які відновлення меніска [6, 19].

Реабілітація починається протягом першого тижня після операції, триває протягом 6–9 місяців, з двома або трьома сеансами на тиждень, і включає наступне:

- кріотерапія (лід і стиск м'яких тканин еластичним бинтом для зменшення набряку),
- негайне навантаження вагою, що переноситься пацієнтом,

- ексцентричне зміцнення чотириголового м'яза (при якому пацієнт опускає ногу з витягнутого положення, долаючи опір),
- ізокінетичні вправи для підколінного сухожилля (скорочення з постійною швидкістю),
- вправи із закритим кінетичним ланцюгом (стопа зафіксована і не може рухатися) і відкритим кінетичним ланцюгом (гомілка вільно махає),
- нейром'язове тренування,
- тренування спритності (тренування, спрямоване відновлення м'язового контролю, динамічної стабільності суглоба і моделей руху, протилежних тим, які, як показано, ушкоджують ПХЗ [т. е. уникнення динамічного вальгуса, що характеризується медіальним чи внутрішнім колапсом коліна]).

Реабілітація післяопераційної реконструкції ПХЗ включає кілька послідовних фаз.

Фаза 1: Початковий післяопераційний догляд (1-4 тижні).

Цілі фази 1- відновлення діапазон рухів і рухливості, усунення болю та набряків, а також початок зміцнення з акцентом на чотириголовий м'яз. Післяопераційний биндаж може бути знятий на лікування. Вправи із закритим кінетичним ланцюгом (ЗКЛ) слід виконувати у захищеному діапазоні 0-45° згинання, а вправи з відкритим кінетичним ланцюгом (ВКЛ) на розгинання коліна слід виконувати у захищеному діапазоні 90-60° згинання.

Вправи повинні включати, але не обмежуватись:

- 4-стороння мобілізація надколінка
- Високоінтенсивна нейром'язова електростимуляція
- Вправи для відновлення гіперекстензії – розтягування підколінного сухожилля та литкового м'яза, вис на животі, ручний надлишковий тиск, упори для п'яти сидячи з висом на мішку та/або з обтяжувачами на манжеті
- Вправи для відновлення повного згинання - ковзання на п'яті, мобілізація задньої великогомілкової кістки. При цьому згинання обмежено 90° протягом 4 тижнів із супутнім відновленням меніска.
- Раніше зміцнення - квадрицепса при повному гіперекстензії коліна, 4-стороннє підняття прямих ніг, термінальне розгинання коліна (ЗКЛ), міні-

присідання, ізометрична установка квадрицепса на 90° і 60° згинання коліна.

- Вправи на рівновагу та пропріоцепцію – перехід від зміщення ваги під час двосторонньої стійки до вправ в односторонній стійкі на стійкій та нестійкій поверхні, з відкритими та закритими очима.
- Тренування ходи — зміщення ваги (з боку на бік і вперед/назад).
- Прогресивне зміцнення, що включає: жим ногами (одною ногою), розгинання коліна ВКЛ від 90° до 60° з обтяжувачами на кісточці, підйоми на сходинки, спуски на сходинки, мости, згинання підколінних сухожилля, ковзання по стіні. При цьому не використовуйте згинання підколінних сухожилля із супутнім відновленням меніска або автотрансплантацією підколінного сухожилля протягом перших 6 тижнів.

Цілі на 4 тижні після операції включають:

- Повне згинання (якщо немає обмеження діапазону рухів через супутнє відновлення меніска).
- Відсутність активного запалення (тобто відсутність посилення болю, набряку чи тепла) внаслідок вправ. Набряк має бути оцінений на 1+ чи менше.
- Підготовка до повного навантаження та самостійної ходи.

Частота візитів пацієнта буде встановлена фізичним терапевтом (1-3 рази на тиждень). Якщо пацієнт не досягає діапазону рухів або відчуває труднощі з відновленням контролю над чотириголовим м'язом/має відставання у розгинанні коліна, слід повідомити про це лікаря, і частота візитів має бути збільшена.

Починаючи з 4 до 16 тижнів реабілітація включає:

- Вправи на розтяжку та мануальна терапія, якщо згинання або розгинання все ще обмежені.
- Кардіо тренування – велосипед, еліптичний тренажер.
- Водну терапію (якщо є) — підйоми прямих ніг у 4 напрямках, присідання, удари ногами велосипеда, швидка ходьба переходячи до бігу підтюпцем.
- Прогресивне зміцнення, що включає – розгинання коліна ВКЛ (90° – 60° протягом перших 10 тижнів, 90° – 45° протягом 10–16 тижнів), присідання на

одній нозі, випадати, ходьба з міні-стрічкою, станова тяга, крок та утримання, окремі кроки й довжини кроку людини. Людині дають зрозуміти, що вона переступає через калюжу води і приземляється з п'яти на носок, щоб імітувати ходьбу і прогресувати на відстані, щоб підготуватися до бігу без надмірної напруги або надмірного згинання коліна).

Фізична терапія має бути зосереджена на активному зміцненні, особливо чотириголового м'яза. Частота відвідувань може бути скорочена, якщо пацієнт має регулярний доступ до обладнання для силових тренувань у спортзалі.

З 16 по 20 тижні використовуються:

- вправи ЗКЛ слід доводити до 60-75° згинання коліна, за умови, що це не викликає жодного болю в надколінно-стегновому суглобі.
- Вправи ВКЛ слід доводити до повного діапазону 90-0°, за умови, що це не викликає болю в надколінно-стегновому суглобі.
- Підготовка до проходження скринінгового обстеження для початку бігу.

Мета цієї фази (через 4-6 місяців після операції залежно від типу трансплантата): пройти скринінговий тест для початку бігу.

У Фаза «Біг» починають бігати на біговій доріжці або треку, коли пацієнт пройде скринінгове обстеження та отримає схвалення лікаря. Біг слід починати з повільної, комфортної швидкості на короткі та тривалі дистанції. Пацієнт може прогресувати у швидкості, часу та дистанції, доки не буде розвиватися чи посилюватися біль, набряк, чи відхилення ходи. Пацієнт повинен відвідувати фізичного терапевта один раз на 2-3 тижні, поки толерантність до бігу та витривалість розвиваються. Активне зміцнення має продовжуватися в рамках підготовки до проходження скринінгового тесту для початку вправ на спритність.

Пацієнтам, яким проводиться аутотрансплантація сухожилля чотириголового м'яза з кістковою заглушкою, знадобиться рентген при відвідуванні через 6 місяців після операції, щоб пройти тестування Biodex і переконатися в загоєнні місця огорожі.

Наступна фаза реабілітації "Тренування спритності" через 5-7 місяців після операції. Мета цієї фази – пройти скринінговий тест, щоб розпочати

вправи на низький рівень спритності. Коли пацієнт проходить скринінговий тест і отримує схвалення лікаря та фізичного терапевта, він може розпочати вправи на спритність, які включають бічне перетасовування, човниковий біг вперед/назад та вправи на сходах. Фізична терапія має бути спрямована на усунення компенсаційних моделей, особливо коли пацієнт сповільнюється. Активне зміцнення має продовжуватися для підготовки до проходження скринінгового тесту, щоб почати стрибати.

Наступна фаза «Стрибки» - коли пацієнт пройде скринінгове обстеження та отримає схвалення лікаря та фізичного терапевта стрибати. Стрибки на двох ногах як при відштовхуванні, так і при приземленні. Стрибки слід починати з поодиноких вертикальних стрибків, а фізичний терапевт повинен стежити за медіальним колапсом колін як при завантаженні у стрибок, так і при приземленні після стрибка. Коли пацієнт демонструє постійне рівне вагове навантаження при приземленні, переходять до стрибків вперед, з боку на бік, з обертанням і стрибкам на ящик. Коли пацієнт демонструє постійну хорошу форму, переходять від поодиноких стрибків до послідовних стрибків.

Фізична терапія повинна бути зосереджена на навчанні пацієнта м'яким, атлетичним приземленням та уникненням стратегій компенсації. Активне зміцнення має продовжуватися в рамках підготовки до проходження скринінгового тесту, щоб почати підстрибувати.

Наступна фаза реабілітації «стрибки (на одній нозі) та різкі рухи» починається через 7-9 місяців після операції: стрибки виконуються на одній нозі як при відштовхуванні, так і при приземленні. Пацієнти повинні спочатку практикувати біг за схемою "S", потім переходити до різких рухів під кутом 45°, а потім до більш гострих кутів. Повороти, різкі рухи та обертання слід починати, коли пацієнт освоїть різкі рухи під гострими кутами. Пацієнти повинні бути в змозі переносити різкі рухи, повороти, різкі рухи та обертання на повній швидкості, перш ніж практикувати непередбачені різкі рухи. Пацієнту не слід збільшувати швидкість, якщо він демонструє надмірне відхилення коліна до медіальної сторони або виявляє невпевненість у виконанні різких рухів.

Спринт слід розпочинати з переходів від прямого бігу до спринту на короткі дистанції. Дистанцію слід збільшувати до спринту на 40 ярдів, потім на 100 ярдів і нарешті до спринту до втоми.

Фізична терапія має бути спрямована на поліпшення форми та швидкості стрибків та різких рухів. Активне зміцнення слід продовжувати у рамках підготовки до повернення до участі у спортивних змаганнях.

Також, рекомендується проводити профілактичну реабілітацію, що включає вправи, які спрямовані на запобігання пошкодженню ПХЗ (тобто конкретні вправи для виконання, порядок вправ, повторення, підходи, інтенсивність, темп, періоди відпочинку між вправами і тривалість тренувальної сесії) та на покращення нервово-м'язової функції та фізичної працездатності [20, 33]. Багатокомпонентні програми тренувань із профілактики травм рекомендуються для зниження неkontaktних та непрямих травм ПХЗ та настійно рекомендуються для зниження неkontaktних та непрямих травм коліна під час фізичної активності [20, 34-35]. До них відносяться:

- Багатокомпонентні програми тренувань, що включають зворотний зв'язок щодо техніки та не менше 3 з категорій вправ (тобто сила, пліометрика, спритність, рівновага та гнучкість), рекомендуються для зниження неkontaktних та непрямих травм ПХЗ під час фізичної активності.
- Багатокомпонентні програми тренувань рекомендуються для покращення біомеханіки нижніх кінцівок (наприклад, збільшення руху у сагітальній площині, зменшення руху у фронтальній та поперечній площинах та зменшення навантаження на колінний суглоб) та активації м'язів (наприклад, збільшення активації підколінних сухожиллів і сідничних м'язів) та для зниження сили удару під час приземлення.
- Багатокомпонентні програми тренувань рекомендуються для покращення балансу.
- Багатокомпонентні програми тренувань рекомендуються для покращення сили та потужності нижніх кінцівок.
- Багатокомпонентні програми тренувань просуваються для покращення показників функціональної продуктивності (наприклад, висота вертикального

стрибка, дальність стрибка, швидкість стрибка, розрахунковий VO_{2max} , швидкість спринту).

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1.

1. Біомеханічні дослідження показали, що передньобокові структури роблять значний внесок у ротаційну стабільність коліна і повинні враховуватися при травмі ПХЗ, особливо у випадках з високим ступенем зміщення шарніра.

2. Сучасна хірургія ПХЗ має загальну мету відновлення нормальної кінематики та функції коліна, що зрештою може допомогти знизити поширеність післяопераційної дегенерації.

3. Основною метою завжди є індивідуальне та ефективне лікування, яке дозволяє відновити повністю стабільний колінний суглоб, максимально коротку та безболісну регенерацію та відновлення повсякденного та спортивного життя.

4. Надана безпечна інструкція на основі часу після операції з приводу реконструкції ПХЗ, а специфічні для пацієнта фактори модифікуються і направляють регулярну оцінку рухового контролю в процесі реабілітації. Рішення про допуск пацієнта до продовження реабілітації, що включає складні види діяльності, має збалансувати бажання та прагнення пацієнта з поточним та майбутнім здоров'ям колінного суглоба.

РОЗДІЛ 2.

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.

2.1 Методи дослідження.

Для побудови комплексної програми фізичної терапії, визначення цілей та завдань реабілітаційного втручання, раціонального поєднання засобів та методів втручання, а також забезпечення об'єктивної оцінки ефективності розробленої програми фізичної терапії використовували теоретичні, клінічні та інструментальні методи дослідження:

- теоретичні: аналіз науково-методичної літератури та інформаційних джерел медичного та реабілітаційного профілю;
- клінічні методи дослідження: огляд; пальпація; оцінка функціонального стану колінного суглобу - тест «передньої висувної шухляди», Lachman test, The Lysholm Knee Scoring; оцінка інтенсивності больових відчуттів – ВАШ (візуально-аналогова шкала болю), WOMAC (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) – шкала для оцінки болю, функціональних обмежень та скованості; оцінка сили та скоротливості м'язів колінного суглобу – ММТ (мануально-м'язове тестування);
- інструментальні методи: оцінка амплітуди рухів - гоніометрія, вимірювання обхватів стегна;
- методи статистичної обробки отриманих даних.

2.2. Аналіз науково-методичної літератури та інформаційних джерел медичного та реабілітаційного профілю.

Використовували наукові джерела для вивчення та аналізу наявних даних і результатів попередніх досліджень з метою обґрунтування методів та підходів у програмі фізичної терапії.

2.3. Клінічні методи досліджень.

Збір інформації за допомогою опитувань для оцінки суб'єктивного досвіду пацієнтів та їхнього ставлення до терапії.

Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ) є інструментом, який використовується для оцінки функціонального стану пацієнта, його обмежень і соціальної взаємодії. У випадку реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки (ПХЗ) після її розриву, МКФ дозволяє об'єктивно оцінити тяжкість вихідних розладів, динаміку реабілітаційного процесу та ефективність лікувальних заходів. Цей підхід допомагає визначити оптимальну тактику ведення пацієнта на кожному етапі лікування, враховуючи всі аспекти його здоров'я—біологічні, соціальні та особистісні [35].

Для оцінки функціонального стану пацієнтів після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки (ПХЗ) використовували як кількісні, так і якісні методи, що базуються на МКФ.

З метою якісної оцінки стану пацієнтів з реконструкцією ПХЗ, раціональної побудови реабілітаційного втручання та оцінки його ефективності проводили оцінку функціонального стану колінного суглобу - тест «передньої висувної шухляди», Lachman test, The Lysholm Knee Scoring; оцінку інтенсивності больових відчуттів – ВАШ (візуально-аналогова шкала болю), WOMAC (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) – шкала для оцінки болю, функціональних обмежень та скованості; оцінку сили та скоротливості м'язів колінного суглобу – ММТ (мануально-м'язове тестування).

Тест «передньої висувної шухляди» (рис. 2.1.). Використовували для оцінки наявності хронічного ураження ПХЗ. Проводили з положення лежачи на спині, кут згинання кульшового суглобу 45° , колінного 90° . Охоплюючи кистями обох рук колінний суглоб, пропальповували великими пальцями лінію суглобу на передньо-зовнішніх поверхнях суглобу нижче від надколінка. Після чого, згинаючи пальці кистей намагалися зсунути великогомілкову кістку вперед. Якщо рух великогомілкової кістки вперед перевищував 6мм тест вважали позитивним.

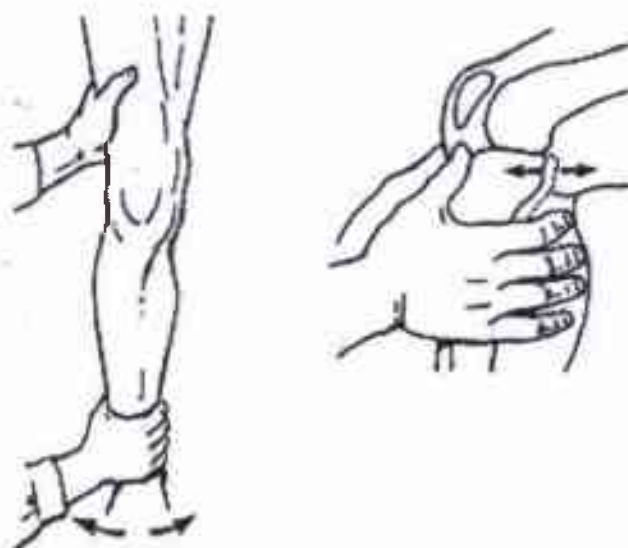


Рисунок 2.1. Тест «передньої висувної шухляди»

Тест Лахмана (Lachman test) проводився з метою оцінки ступеня ураження ПХЗ (рис. 2.2.).



Рисунок 2.2. Lachman test

Тест проводився з вихідного положення пацієнта лежачи на спині. ФТ знаходився з боку кінцівки, що тестується. ФТ верхньою рукою захоплював нижню кінцівку знизу під колінним суглобом, нижньою – захоплює гомілку за нижню третину та згинає її під кутом 15° у кульшовому та 30° - у колінному суглобах, фіксуючи стегно верхньою рукою у нижній третині, нижньою рукою надаємо гомілці невеликої зовнішньої ротації, захопивши її за нижню третину. Надалі захоплюємо знизу гомілку у верхній її третині й одночасно виконуємо рухи у протилежному напрямі: верхньою рукою від себе, нижньою – до себе.

При цьому виконується ковзаючий рух поверхонь кісток у колінному суглобі у передньо-задньому напрямках. Тест вважали позитивним, якщо під час його виконання великогомілкова кістка рухається вперед на 3 мм більше, ніж в іншому колінному суглобі.

Проведення LKS (Lysholm Knee Scoring) дозволило оцінити рівень функціональності колінного суглобу (КС) пацієнтів з реконструкцією ПХЗ (рис. 2.3.).

Tegner Lysholm Knee Scoring Scale

Client's name (or ref) _____ Patient's name (or ref) _____

The questionnaire has been designed to give you a rapid indication as to how your knee pain has affected your ability to manage in everyday life. Please answer these questions looking at each of the six parts of the scale and scoring your answers below.

During the past 4 weeks, ...

Section 1 - Pain ☐ None ☐ Slight or intermittent ☐ Severe and constant	Section 2 - Support ☐ None ☐ Stick or crutch ☐ Weight-bearing restrictive
Section 3 - Swell ☐ None ☐ Inconstant and slight during severe exertion ☐ Marked during severe exertion ☐ Marked on or after walking more than 2 km ☐ Marked on or after walking less than 2 km ☐ Constant	Section 4 - Instability ☐ Never giving way ☐ Rarely during athletics or other severe exertion ☐ Frequently during athletics or other severe exertion (or occasional in other activities) ☐ Occasionally in daily activities ☐ Often in daily activities ☐ Every step
Section 5 - Locking ☐ No locking and no catching sensations ☐ Catching sensation but no locking ☐ Locking occasionally ☐ Frequently ☐ Locked joint on occupation	Section 6 - Bending ☐ None ☐ On severe exertion ☐ On ordinary exertion ☐ Constant
Section 7 - Stair-climbing ☐ No problems ☐ Slightly impaired ☐ One step at a time ☐ Impossible	Section 8 - Squatting ☐ No problems ☐ Slightly impaired ☐ Not beyond 90° ☐ Impossible

Рисунок 2.3. Орієнтовний протокол оцінки Lysholm Knee Scoring

Застосування даної шкали дозволило оцінити функціональний стан КС пацієнтів за декількома складовими: біль, нестабільність, блокування, набряк, кульгавість, підйом сходами, присідання та потреба в технічному засобі (підтримці). Результуючою оцінки є кількість набраних пацієнтом балів, що дозволило оцінити рівень інвалідизації внаслідок ушкодження ПХЗ та наслідків оперативного втручання. Максимальний бал, який має змогу отримати пацієнт дорівнює 100, чим вищий бал, тим менша інвалідність пацієнта.

Також для оцінки больових відчуттів пацієнта та збільшення інтенсивності болю під час статичного положення або виконання динамічного

навантаження використовували шкалу ВАШ (рис. 2.4.), що дало змогу визначити оптимальну інтенсивність навантажень реабілітаційного втручання на різних періодах.

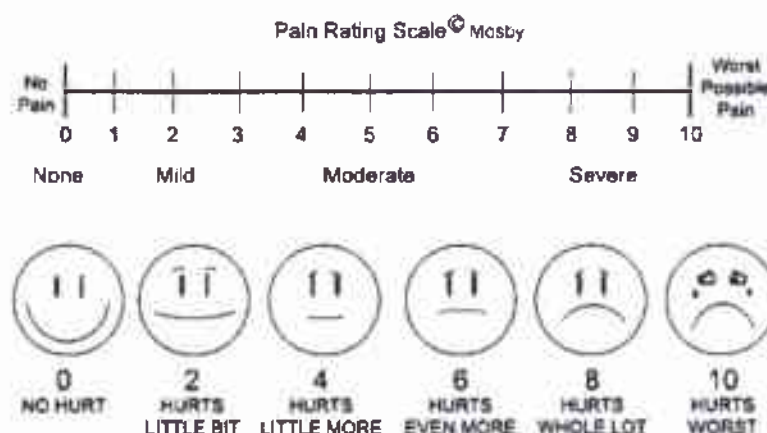


Рисунок 2.4. Візуально-аналогова шкала оцінки болю

WOMAC (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) – шкала для оцінки болю, функціональних обмежень та скованості (рис.2.5.).

WOMAC Survey Form

Institutions in Sections A, B, and C, questions will be asked about your hip or knee pain. Please mark each response with an X. If you are unsure about how to answer a question, please give the best answer you can.

A. Think about the pain you felt in your hip/knee during the last 48 hours.

Question: How much pain do you have?

1. Walking on a flat surface	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Going up and down stairs	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. At night while in bed, pain disturbs your sleep	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. Sitting or lying	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. Standing upright	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

B. Think about the stiffness (pain) you have in your hip/knee during the last 48 hours. Stiffness is a feeling of being hard to move the joint.

1. How much is your stiffness after the morning in the morning?

2. How much is your stiffness after sitting, lying or resting in the day?

C. Think about the difficulty you have in doing the following daily physical activities due to your hip/knee during the last 48 hours. By this we mean your ability to move around and live after yourself.

Question: What degree of difficulty do you have?

	None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
11. Descending stairs	☐	☐	☐	☐	☐
12. Ascending stairs	☐	☐	☐	☐	☐
13. Rising from sitting	☐	☐	☐	☐	☐
14. Bending	☐	☐	☐	☐	☐
15. Bending to the knee	☐	☐	☐	☐	☐
16. Bending to the surface	☐	☐	☐	☐	☐
17. Getting in and out of a car or out of a bus	☐	☐	☐	☐	☐
18. Lifting shopping	☐	☐	☐	☐	☐
19. Putting on your pants or underwear	☐	☐	☐	☐	☐
20. Taking from the car	☐	☐	☐	☐	☐
21. Taking off your pants or underwear	☐	☐	☐	☐	☐
22. Lying in bed	☐	☐	☐	☐	☐
23. Getting in to out of the car	☐	☐	☐	☐	☐
24. Lifting	☐	☐	☐	☐	☐
25. Getting in to out of the car	☐	☐	☐	☐	☐
26. Performing heavy manual labor	☐	☐	☐	☐	☐
27. Performing light manual labor	☐	☐	☐	☐	☐

- - - - -

Рисунок 2.5. Протокол оцінки функціональності КС за шкалою WOMAC

Використовувалася для оцінки наявності симптомів остеоартриту колінного суглобу, в конкретному випадку після реконструкції ПХЗ. Шкала

WOMAC представляє собою 24 пункти, що дозволяють оцінити наявність болі при виконанні повсякденної активності, скутість рухів колінного суглобу протягом дня та оцінку фізичної функції пацієнта з врахуванням виконання певних побутових обов'язків.

Кожне тестове завдання оцінюється за 5-ма рівнями від 0-4 балів, потім всі бали підсумковуються й використовується як загальна оцінка. Чим вищий загальний показник за даною шкалою, тим гірший стан колінного суглобу пацієнта.

При ураженні зв'язкового апарату колінного суглоба найбільший функціональний дефіцит зазнає чотириголовий м'яз стегна, на якому, власне, і здійснювалося тестування за допомогою MMT (рис. 2.6.).

Оцінка	Опис
0	Немає скорочення
1	Слабке тремтяче потягнення (Flickering contraction)
2	Повна амплітуда руху без впливу сили тяжіння*
3	Повна амплітуда руху проти сили тяжіння
4	Повна амплітуда руху проти сили тяжіння з мінімальним опором
5	Повна амплітуда руху проти сили тяжіння з максимальним опором

Рисунок 2.6. Оцінка сили та скоротливості м'язів

2.4. Інструментальні методи дослідження.

Використання інструментальних методів дослідження дозволило кількісно оцінити ступінь ураження колінного суглобу пацієнтів з боку функціонального стану м'язової системи, яка забезпечує повноцінний рух КС та амплітуди рухів.

Вимірювання обхватів стегна та гомілки здійснювалося з метою оцінки рівня гіпотрофії м'язів внаслідок післяопераційного вилоту в суглобі, набряку та інфільтрації м'яких тканин (рис. 2.7.). Окружність сегмента кінцівки вимірювали на симетричних ділянках на певній відстані від кісткових виступів.



Рисунок 2.7. Вимірювання обхвату стегна на відстані 20см від надколінника

Гоніометрія — це метод вимірювання кутових переміщень суглобів, що використовується для оцінки рухливості суглобів, зокрема, колінного суглоба. У нашому випадку, вимірювання рухливості колінного суглоба проводилося за допомогою спеціального кутоміра (гоніометра), що дозволяє точно визначити кут згинання або розгинання суглоба в градусах.

З метою стандартизації цього процесу використовувалися стандартний гоніометр та анатомічні орієнтири, що забезпечує однаковість умов при кожному вимірюванні. Це особливо важливо для відстеження прогресу після операції, щоб оцінити відновлення функціональності коліна [38].

Для оцінки рухливості колінного суглоба визначили амплітуду типових рухів – активної та пасивної флексії КС (рис. 2.8.).



Рисунок 2.8. Вимірювання флексії колінного суглобу

2.5. Методи статистичної обробки даних.

Для аналізу та інтерпретації отриманих результатів використовували показники відсоткового значення – (%) та їх різниці – (Δ), середнього арифметичного показника – ($\bar{x}$), квадратичного відхилення – (S). Статистично значущі відмінності зафіксовано за критерієм достовірності (p) на рівні $< 0,05$, в окремих випадках, на рівні $< 0,01$. Достовірність отриманих даних розраховували за критерієм Уїлкоксона для непараметричних величин.

2.6 Організація досліджень.

Оцінка ефективності використання індивідуальної програми фізичної терапії пацієнтів після операцій колінного суглоба пластиці передньої хрестоподібної зв'язки, проводилося у період з вересня 2023 року по лютий 2024 року на базі КНП КДЦ Дніпровського району м. Києва.

На першому етапі було проаналізовано сучасну науково-медичну літературу з питання фізичної терапії пацієнтів після операцій колінного суглоба пластиці передньої хрестоподібної зв'язки, що дозволило визначити проблеми дослідження та формулювання мети, завдань, об'єкта і предмета. Відповідно до завдань були підібрані методи обстеження пацієнтів та оцінювання функціонального стану.

На другому етапі проводився відбір пацієнтів після операцій колінного суглоба пластиці передньої хрестоподібної зв'язки, в ході збору анамнезу, було проведено опитування та визначені скарги. Проведено функціональне обстеження з використанням таких методів: мануальне м'язове тестування, гоніометрія колінного суглоба, вимірювання об'єму стегна, візуальна аналогова шкала болю, опитувальники Lysholm Knee Scoring Scale та WOMAC, визначення рівня функціональності та встановлення реабілітаційного діагнозу за МКФ.

В дослідженні брали участь 20 пацієнтів після пластики передньої хрестоподібної зв'язки. Пацієнтів, які приймали участь в дослідженні було розділено на дві групи:

Основна група 10 пацієнтів з них 7 жінки та 3 чоловіки, та порівняльна група також 10 пацієнтів з них 6 жінки та 4 чоловіка. Пацієнти основної групи мали, четверо травми правої нижньої кінцівки і шестеро травми лівої нижньої кінцівки. Пацієнти порівняльної групи мали, четверо травми лівої нижньої кінцівки і шестеро травми правої нижньої кінцівки.

Порівняльна група в яку входило 10 пацієнтів займалася за стандартною методикою фізичної реабілітації, що застосовується в КНП «КДЦ Дніпровського району м. Києва» . Основна група в яку також входило 10 пацієнтів, займалась за комплексною програмою фізичної терапії на основі індивідуального реабілітаційного діагнозу за МКФ із застосуванням сучасних засобів та методів фізичної терапії: кінезітерапія, тренування балансу, імобілізація, постізометрична релаксація, гідрокінезіотерапія, лікувальний масаж, фізіотерапевтичні засоби.

На третьому етапі було здійснено статистичне опрацювання результатів отриманих до та після програми фізичної терапії пацієнтів після операцій колінного суглоба пластиці передньої хрестоподібної зв'язки визначено ефективність запропонованої програми, сформовані висновки, здійснено оформлення кваліфікаційної роботи.

РОЗДІЛ 3.

ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ПОШКОДЖЕННЯ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ.

3.1 Алгоритм програми фізичної терапії залежно від МКФ профілю пацієнтів.

Перед впровадженням програми фізичної терапії після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки у пацієнтів було проведено обстеження для складання категоріального профілю за Міжнародною класифікацією функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ), що допомогло визначити короткострокові та довгострокові цілі реабілітації.

Категоріальний профіль за МКФ (Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я) для пацієнта після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки (ПХЗ) може включати наступні коди:

Функції:

- b7351.2: Сила м'язів нижніх кінцівок, помірне порушення (оцінка функції квадрицепсу та інших м'язів, які залучені до підтримки стабільності колінного суглоба).
- b7301.2: Сила одного сегменту кінцівки, помірне порушення (відображає порушення сили м'язів, що оточують колінний суглоб).
- b7100.3: Об'єм рухів у суглобі, значне порушення (обмеження об'єму рухів у колінному суглобі).
- b7150.3: Стабільність суглоба, значне порушення (нестабільність колінного суглоба, що може бути пов'язано з відсутністю або слабкістю ПХЗ).

Структура:

- s75002: Колінний суглоб (порушення структури колінного суглоба після операції).
- s75011: Зв'язки колінного суглоба (структурні зміни в зв'язках колінного суглоба після реконструкції ПХЗ).

Активність та участь:

- d4208: Переміщення за допомогою одного або обох рук або інструментів, інше зазначене (труднощі з використанням кінцівки під час ходьби або підтримки рівноваги).
- d4154: Встановлення та підтримання положення стоячи (обмеження здатності стояти тривалий час через біль або нестабільність).
- d4152: Повороти тулуба (обмеження при поворотах тулуба через можливе обмеження діапазону рухів або болю).
- d4500: Ходьба на короткі відстані (утруднення при ходьбі на короткі дистанції через порушення функцій колінного суглоба).
- d4502: Ходьба на нерівній поверхні (обмеження при ходьбі на нерівних поверхнях через нестабільність або слабкість коліна).
- d6402: Домашні обов'язки, пов'язані з приготуванням їжі (обмеження участі у виконанні домашніх обов'язків через функціональні порушення кінцівки).
- d6408: Домашні обов'язки, інші зазначені (загальні обмеження у виконанні інших домашніх завдань, що можуть виникнути через обмеження рухливості та болю).

З урахуванням зазначених кодів МКФ та відповідних реабілітаційних заходів, план реабілітації виглядає систематизованим і цілеспрямованим.

Структура:

s75011: Розрив передньої хрестоподібної зв'язки.

Інтервенції:

- Терапевтичні вправи, спрямовані на відновлення функції суглоба.
- Постізометрична релаксація для зменшення м'язового напруження та поліпшення рухливості.
- Механотерапія для стимуляції відновлення тканин та відновлення функції колінного суглоба.
- Частота: 45-50 хвилин, 3-4 рази на тиждень.

Функції:

b7100: Обмеження функції згинання і розгинання колінного суглоба.

Інтервенції:

- Постізометрична релаксація для зняття напруги в м'язах і поліпшення рухливості.
- Терапевтичні вправи для відновлення об'єму рухів у суглобі.
- Механотерапія для підтримки функції згинання і розгинання.
- Частота: 45-50 хвилин, 3-4 рази на тиждень.

b455: Зниження толерантності до фізичного навантаження.

Інтервенції:

- Терапевтичні вправи для підвищення витривалості.
- Постізометрична релаксація для оптимізації функціональних можливостей м'язів.
- Частота: 40-45 хвилин, 2 рази на тиждень.

b7301: Зниження сили м'язів оперованої кінцівки.

Інтервенції:

- Постізометрична релаксація для покращення функціонування м'язів.
- Терапевтичні вправи для відновлення сили м'язів.
- Високочастотна магнітотерапія для стимуляції м'язової активності.
- Частота: 45-50 хвилин, 3-4 рази на тиждень.

b7351: Зниження тону м'язів оперованої кінцівки.

Інтервенції:

- Динамічна електронейростимуляція для відновлення тону.
- Терапевтичні вправи для підтримки і поліпшення м'язового тону.
- Частота: 45-50 хвилин, 3-4 рази на тиждень.

Активність та участь:

d450: Порушення стереотипу ходьби через обмеження опорного навантаження на оперовану кінцівку.

Інтервенції:

- Терапевтичні вправи, які імітують ходьбу та залучають м'язи, задіяні в патерні ходьби.
- Навчання правильному стереотипу ходьби з покроковим контролем.
- Частота: 15-20 хвилин, 3-4 рази на тиждень після основних занять ТВ.

d465: Ходьба з використанням милиць.

Інтервенції:

- Навчання ходьби з милицями з поступовим переходом на одну милицю, а потім на ходьбу без милиць.
- Частота: 15-20 хвилин після занять ТВ.

d6402: Самообслуговування.

Інтервенції:

- Навчання основним правилам самообслуговування, які допоможуть пацієнту бути більш незалежним.
- Частота: 15-20 хвилин після занять ТВ.

d6402: Використання автомобіля.

Інтервенції:

- Навчання правильній техніці посадки в автомобіль і користування ним, що дозволить пацієнту безпечно повернутися до керування.
- Частота: 15-20 хвилин після занять ТВ.

Механотерапія:

- Використовується для пасивної розробки рухів у суглобі без активної участі пацієнта.
- Допомагає збільшити амплітуду рухів, розвинути м'язову силу, покращити трофіку тканин, координацію рухів, та сформувати правильні рухові стереотипи.
- Налаштування пристрою включає підбір кута згинання та розгинання, сили та частоти впливу.

Рекомендації щодо прийняття душу та купання:

- Протягом перших шести тижнів після операції рекомендується приймати теплий душ.
- Прийом душу може відбуватись стоячи або сидячи, з певною послідовністю дій для забезпечення безпеки та комфорту.

Рекомендації щодо посадки та користування автомобілем:

- Включають інструкції з підготовки сидіння та посадки, щоб мінімізувати ризики для оперованої ноги.

- Перша процедура триває 15 хвилин, а в подальшому її тривалість поступово збільшується до 20 хвилин.
- Курс лікування включає 15 щоденних процедур.

Клінічне значення:

Цей підхід до реабілітації після операцій на колінному суглобі дозволяє не тільки зменшити біль, але й покращити місцеву мікроциркуляцію, що сприяє швидшому відновленню тканин і поліпшенню функціонального стану суглоба. Регулювання параметрів стимуляції відповідно до індивідуальних потреб пацієнта забезпечує ефективність і комфортність процедури.

Високочастотна магнітотерапія є важливим компонентом реабілітації після операцій на колінному суглобі, спрямованим на посилення репаративних процесів і зменшення запалення.

Принцип дії:

- Використання високоінтенсивного високочастотного магнітного поля для рівномірного локального нагріву тканин суглоба на 2-4°C на глибину 8-12 см.
- Загальне підвищення температури тіла хворого на 0,3-0,9°C.

Терапевтичні ефекти:

- Підвищення дисперсності продуктів аутолізу клітин, що сприяє очищенню уражених тканин.
- Збільшення фагоцитарної активності лейкоцитів, що допомагає у боротьбі із запальним процесом.
- Дегідратація і розсмоктування запалення ураженого суглоба, що сприяє зменшенню набряку та болю.

Процедура:

- Вплив на ділянку колінного суглоба триває 20 хвилин.
- Курс лікування складається з 10 процедур.

Клінічне значення:

Високочастотна магнітотерапія сприяє прискоренню відновлювальних процесів у суглобах, зменшенню запального процесу та покращенню загального функціонального стану суглоба. Цей метод є ефективним доповненням до

комплексної реабілітації, особливо в післяопераційний період, коли важливо мінімізувати запалення та підтримати репаративні процеси.

Постізометрична релаксація (ПІР) – це метод, який використовується для поліпшення тонуусу та сили м'язів, а також для відновлення повного діапазону рухів у суглобі після операції. У нашому випадку ПІР застосовувалася для реабілітації пацієнтів після операцій на колінному суглобі, з особливою увагою на активізацію чотириголового м'яза стегна.

Процедура ПІР:

1. Вихідне положення (В.П.) пацієнта: Пацієнт лежить на животі.
2. Фіксація ноги: Фізичний терапевт фіксує ногу пацієнта в області гомілковостопного суглоба.
3. Згинання ноги: Терапевт згинає ногу в колінному суглобі і просить пацієнта повідомити про відчуття болю або натягнення по передній поверхні стегна.
4. Статичне зусилля: Пацієнт виконує легке статичне зусилля на розгинання коліна із силою приблизно 20% від максимального та утримує це положення протягом 10 секунд.
5. Розслаблення та згинання: Після завершення напруження пацієнт повністю розслабляється, робить видих, і під час видиху терапевт здійснює згинання колінного суглоба, орієнтуючись на відчуття пацієнта.
6. Повторення циклу: Цикл напруження-розслаблення повторюється 5-6 разів.

Частота і тривалість процедур:

- Частота: Тричі на тиждень.
- Тривалість: 15 хвилин.
- Після проведення ПІР виконувалася кінезіотерапія для закріплення результатів.

Клінічне значення:

Методика ПІР допомагає зменшити м'язову напругу, покращити гнучкість, і збільшити амплітуду рухів у суглобі. Це є важливим елементом реабілітаційного процесу, який допомагає відновити функцію кінцівки після операції, зокрема, стимулюючи та активізуючи чотириголовий м'яз стегна, що є ключовим для стабілізації колінного суглоба.

Масаж є важливою складовою комплексної фізичної терапії. Основні цілі масажу включають зменшення болю, зниження м'язової напруги, поліпшення кровообігу, профілактику утворення рубцевої тканини та набряків, а також покращення рухливості суглоба.

Частота і тривалість процедур

1. Пізній післяопераційний період (перші 2-4 тижні після операції):

- Масаж проводиться дуже обережно, зазвичай без прямого впливу на саму колінну зону, щоб уникнути травмування.
- Основний акцент робиться на дистальні та проксимальні ділянки (стегно та гомілку), щоб поліпшити кровообіг та зменшити набряки.
- Частота може становити 2-3 рази на тиждень. Тривалість кожної процедури — близько 10-15 хвилин.

2. Функціональний період (5-8 тижнів після операції):

- Масаж може включати вже безпосередню роботу з м'якими тканинами навколо коліна, щоб уникнути утворення контрактур і сприяти розслабленню м'язів.
- Частота масажу — 2-3 рази на тиждень, тривалість поступово збільшується до 20-30 хвилин.

3. Тренувальний період (9-12 тижнів і більше):

- Масаж може бути більш інтенсивним та включати техніки для покращення гнучкості м'язів, фасцій та сухожиль.
- Частота процедур може знижуватися до 1-2 разів на тиждень залежно від індивідуальних потреб пацієнта, тривалість процедури — до 30 хвилин.

Клінічне значення

- Зменшення болю і набряків: Масаж допомагає знижувати біль через стимуляцію рецепторів шкіри та м'язів, що веде до полегшення спазмів та зменшення запального процесу.
- Покращення кровообігу і лімфодренажу: Це сприяє швидшому відновленню тканин та виведенню продуктів метаболізму.
- Профілактика контрактур: Регулярний масаж допомагає зберегти еластичність м'язів та сухожиль, запобігаючи утворенню рубцевої тканини та зниженню рухливості.
- Покращення рухливості суглоба: Масаж сприяє підготовці м'язів до активніших рухів та фізичних вправ, які є наступним етапом реабілітації.

3.2 Програма фізичної терапії пацієнтів після оперативного лікування травми передньої хрестоподібної зв'язки

Цілі фізичної терапії, сформульовані за SMART-принципами, забезпечують ефективне планування і досягнення результатів у реабілітації.

1. Специфічність: Ціль має бути спрямована на конкретну проблему пацієнта, зокрема на ті аспекти функції, які потребують покращення після реконструкції ПХЗ. Наприклад, підвищення стабільності колінного суглоба або відновлення повного діапазону рухів.
2. Вимірюваність: Прогрес повинен підтверджуватися чіткими показниками, такими як покращення функціональних тестів, зменшення болю за шкалою ВАШ, збільшення об'єму рухів у колінному суглобі або зростання сили м'язів за результатами ММТ.
3. Прийнятність: Цілі повинні бути узгоджені з пацієнтом і командою реабілітації, враховуючи особливості стану здоров'я пацієнта, його мотивацію та можливості. Важливо, щоб пацієнт розумів і приймав ціль, щоб був мотивований працювати над її досягненням.
4. Реалістичність: Цілі мають бути реалістичними та відповідати поточному рівню функціонування пацієнта, а також можливостям реабілітації. Наприклад, якщо пацієнт на даний момент не може повністю навантажувати кінцівку, метою може бути поступове збільшення ваги, яку він може нести, а не відразу повне навантаження.

5. Визначеність у часі: Цілі повинні бути досяжними в чітко визначений період часу. Наприклад, досягнення певного рівня згинання у колінному суглобі протягом 6 тижнів після початку реабілітації.

Застосування цих принципів допоможе забезпечити структурованість та ефективність реабілітаційного процесу, а також зробити його зрозумілим для всіх учасників — як для пацієнта, так і для фахівців.

Для досягнення успішного результату фізичної терапії, важливо чітко визначити як довгострокові, так і короткострокові цілі, сформульовані за принципом SMART.

Довгострокові цілі:

Відновлення сили та рухливості:

- Специфічність: Збільшення сили квадрицепсу та відновлення повного діапазону рухів у колінному суглобі.
- Вимірюваність: Прогрес підтверджується збільшенням сили м'язів на 20% за даними MMT та досягненням повного об'єму рухів (згинання до 135°) через 6 місяців.
- Прийнятність: Ціль узгоджена з пацієнтом і командою реабілітації.
- Реалістичність: Досяжна ціль з урахуванням стану пацієнта.
- Визначеність у часі: Очікується досягнення через 6 місяців після початку реабілітації.

Зменшення набряку в колінному суглобі:

- Специфічність: Зменшення набряку колінного суглоба до нормальних розмірів.
- Вимірюваність: Зменшення об'єму колінного суглоба на 2 см за 8 тижнів.
- Прийнятність: Ціль узгоджена з пацієнтом і командою реабілітації.
- Реалістичність: Ціль реалістична та досяжна при належній терапії.
- Визначеність у часі: Очікується досягнення через 8 тижнів після початку реабілітації.

Повернення до повсякденного життя з високим рівнем функціонування:

- Специфічність: Відновлення здатності виконувати щоденні активності без обмежень.

- Вимірюваність: Повернення до звичного рівня активності та участі в житті через 6-12 місяців після операції.
- Прийнятність: Ціль узгоджена з пацієнтом і командою реабілітації.
- Реалістичність: Досяжна з урахуванням стану пацієнта та інтенсивності реабілітації.
- Визначеність у часі: Очікується досягнення через 6-12 місяців після початку реабілітації.

Короткострокові цілі:

Поліпшення соматометричних показників стегна та гомілки:

- Специфічність: Зменшення атрофії м'язів і збільшення м'язової маси.
- Вимірюваність: Збільшення об'єму м'язів на 1-2 см за 4-6 тижнів.
- Прийнятність: Ціль узгоджена з пацієнтом і командою реабілітації.
- Реалістичність: Реалістична з урахуванням інтенсивності фізичної терапії.
- Визначеність у часі: Очікується досягнення через 4-6 тижнів після початку реабілітації.

Відновлення активних та пасивних рухів у колінному суглобі:

- Специфічність: Відновлення повного об'єму рухів у коліні.
- Вимірюваність: Досягнення об'єму згинання до 90° через 4 тижні і до 120° через 8 тижнів.
- Прийнятність: Ціль узгоджена з пацієнтом і командою реабілітації.
- Реалістичність: Реалістична з урахуванням стану пацієнта.
- Визначеність у часі: Очікується досягнення протягом 4-8 тижнів.

Зменшення больового синдрому:

- Специфічність: Зменшення болю під час рухів і в спокої.
- Вимірюваність: Зниження інтенсивності болю на 2-3 бали за шкалою ВАШ за 2-4 тижні.
- Прийнятність: Ціль узгоджена з пацієнтом і командою реабілітації.
- Реалістичність: Реалістична з урахуванням використання відповідних терапевтичних методів.

- Визначеність у часі: Очікується досягнення протягом 2-4 тижнів.

Таблиця 3.1 Данні пацієнтів , які беруть участь у дослідженні

Н о м е р пацієнта	Данні пацієнта	Група
Пацієнт 1	Стать: жінка. Вік: 27 років. Зріст: 165см. Вага: 54кг. Шкідливі звички: відсутні. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 120/74мм.рт.ст. Пульс 64 ударів за хвилину. Травма правої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 154 хвилини на тиждень.	ОГ
Пацієнт 2	Стать: жінка. Вік: 31 рік. Зріст: 172см. Вага: 68кг. Шкідливі звички: паління. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 135/80мм.рт.ст. Пульс 71 ударів за хвилину. Травма правої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 150 хвилин на тиждень.	ОГ
Пацієнт 3	Стать: жінка. Вік: 34 роки. Зріст: 170см. Вага: 60кг. Шкідливі звички: паління. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 130/78мм.рт.ст. Пульс 66 ударів за хвилину. Травма правої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 148 хвилин на тиждень.	ОГ

Продовження таблиці 3.1

Пацієнт 4	Стать: жінка. Вік: 29 років. Зріст: 168см. Вага: 60кг. Шкідливі звички: паління. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 128/74мм.рт.ст. Пульс 62 ударів за хвилину. Травма правої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 158 хвилин на тиждень.	ОГ
Пацієнт 5	Стать: жінка. Вік: 42 роки. Зріст: 168см. Вага: 58кг. Шкідливі звички: відсутні. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 138/78мм.рт.ст. Пульс 70 ударів за хвилину. Травма лівої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 148 хвилин на тиждень.	ОГ
Пацієнт 6	Стать: жінка. Вік: 35 років. Зріст: 174см. Вага: 68кг. Шкідливі звички: відсутні. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 126/72мм.рт.ст. Пульс 62 удари за хвилину. Травма лівої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 164хвилини на тиждень.	ОГ
Пацієнт 7	Стать: жінка. Вік: 27 років. Зріст: 170см. Вага: 59кг. Шкідливі звички: відсутні. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 125/73мм.рт.ст. Пульс 62 удари за хвилину. Травма лівої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 160 хвилин на тиждень.	ОГ

Продовження таблиці 3.1

Пацієнт 8	Стать: чоловік. Вік: 34 роки. Зріст: 180см. Вага: 74кг. Шкідливі звички: відсутні. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 124/74мм.рт.ст. Пульс 72 ударів за хвилину. Травма лівої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 140 хвилин на тиждень.	ОГ
Пацієнт 9	Стать: жінка. Вік: 40 років. Зріст: 172см. Вага: 60кг. Шкідливі звички: паління. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 130/80мм.рт.ст. Пульс 74 ударів за хвилину. Травма правої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 152 хвилини на тиждень.	ПГ
Пацієнт 10	Стать: чоловік. Вік: 44 роки. Зріст: 174см. Вага: 62кг. Шкідливі звички: паління. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ134/78мм.рт.ст. Пульс 80 ударів за хвилину. Травма лівої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 140 хвилин на тиждень.	ОГ
Пацієнт 11	Стать: жінка. Вік: 23роки. Зріст: 170см. Вага: 58кг. Шкідливі звички: відсутні. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ120/68мм.рт.ст. Пульс 62 удари за хвилину. Травма правої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 158 хвилин на тиждень.	ПГ

Продовження таблиці 3.1

Пацієнт 12	Стать: чоловік. Вік: 42 роки. Зріст: 182 см. Вага: 80 кг. Шкідливі звички: відсутні. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 134/80 мм.рт.ст. Пульс 80 ударів за хвилину. Травма лівої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 150 хвилин на тиждень.	ОГ
Пацієнт 13	Стать: жінка. Вік: 38 років. Зріст: 168 см. Вага: 49 кг. Шкідливі звички: відсутні. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 119/80 мм.рт.ст. Пульс 62 удари за хвилину. Травма правої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 148 хвилин на тиждень.	ПГ
Пацієнт 14	Стать: чоловік. Вік: 24 роки. Зріст: 178 см. Вага: 62 кг. Шкідливі звички : відсутні. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 126/73 мм.рт.ст. Пульс 76 ударів за хвилину. Травма правої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 150 хвилин на тиждень.	ПГ
Пацієнт 15	Стать: жінка. Вік: 36 років. Зріст: 175 см. Вага: 70 кг. Шкідливі звички: відсутні. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 132/72 мм.рт.ст. Пульс 79 ударів за хвилину. Травма правої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 140 хвилин на тиждень.	ПГ

Продовження таблиці 3.1

Пацієнт 16	Стать: чоловік. Вік: 30 років. Зріст: 178см. Вага: 70кг. Шкідливі звички: відсутні. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 118/65мм.рт.ст. Пульс 66 ударів за хвилину. Травма правої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 150 хвилин на тиждень.	ПГ
Пацієнт 17	Стать: жінка. Вік: 24 роки. Зріст 167см. Вага: 56кг. Шкідливі звички: відсутні. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 98/60мм.рт.ст. Пульс 60 ударів за хвилину. Травма лівої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 164 хвилин на тиждень.	ПГ
Пацієнт 18	Стать: чоловік. Вік: 27 років. Зріст 176см. Вага: 70 кг. Шкідливі звички: паління. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 122/80мм.рт.ст. Пульс 67 ударів за хвилину. Травма лівої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 160 хвилин на тиждень.	ПГ
Пацієнт 19	Стать: жінка. Вік: 40 років. Зріст 171см. Вага: 62кг. Шкідливі звички відсутні. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ 138/70мм.рт.ст. Пульс 71 удари за хвилину. Травма лівої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 150 хвилин на тиждень.	ПГ

Продовження таблиці 3.1		
Пацієнт 20	Стать: чоловік. Вік: 28 років. Зріст 178см. Вага: 89кг. Шкідливі звички відсутні. Попередні травми опорно рухового апарату: відсутні. АТ124/72мм.рт.ст. Пульс 68 ударів за хвилину. Травма лівої нижньої кінцівки. Рівень фізичної активності: 162 хвилин на тиждень	ПГ

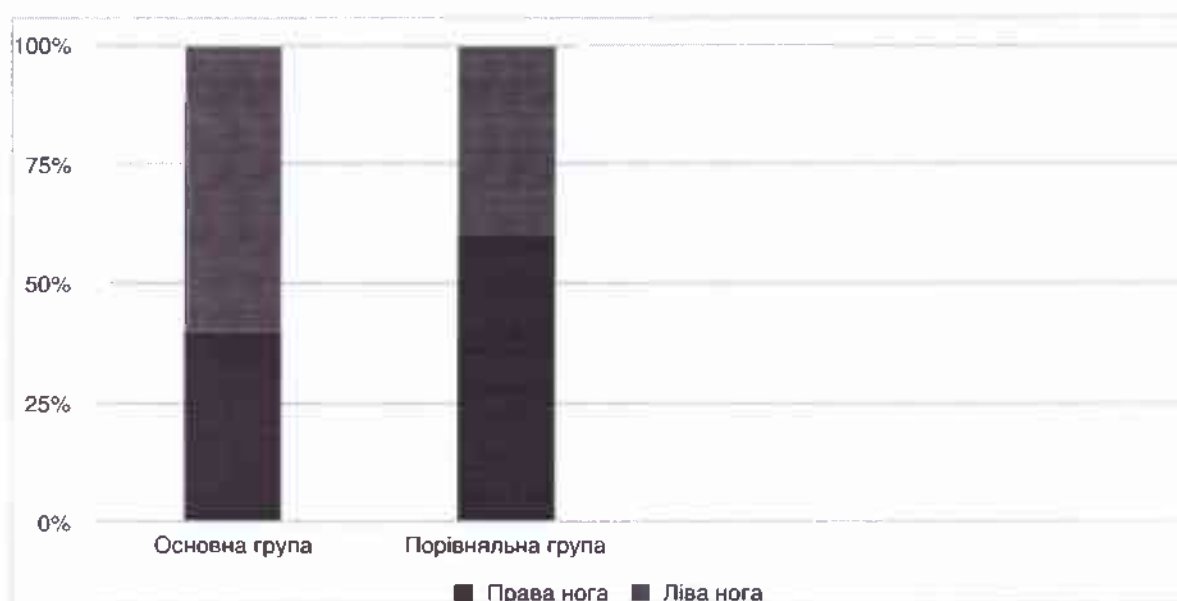


Рис.3.1 Статистика пацієнтів відповідно сторони ураження нижньої кінцівки

Пізній післяопераційний період (2-4 тиждень після операції)

Імобілізація: Постійне носіння функціонального ортезу забезпечує стабільність і підтримку. Установлення обмеження шарнірів до 90° під час виконання вправ допомагає уникнути надмірного навантаження на коліно, тоді як повне розгинання під час спокою забезпечує відновлення.

Місцеве охолодження: Застосування льоду чи замороженого гелю на колінний суглоб допомагає зменшити набряк і біль, за рахунок зменшення кровотоку до зони травми.

Здавлююча пов'язка: Використання компресійних панчіх або еластичного бинта допомагає контролювати набряк, підтримує циркуляцію крові та зменшує ризик тромбоутворення.

Фізіотерапевтичні процедури: Масаж, електростимуляція, магнітотерапія та ультразвук використовуються для покращення кровообігу, зменшення болю і стимуляції м'язового відновлення. Масаж рекомендується після зняття іммобілізації для підвищення ефективності реабілітації.

Цей комплексний підхід має на меті не лише полегшення симптомів, але й активне відновлення функцій колінного суглоба.

ЦІЛІ І ПЕРІОДУ

- Повне розгинання коліна
- Мінімізувати набряк
- Мінімум 0-90 градусів повний діапазон рухів
- Відповідне загоєння ран

Навчання пацієнта

- Навантаження за допомогою бандажів і милиць, які дозволяють якісно рухатися в межах вашої толерантності до болю.
- Починаємо приблизно з 50% і збільшуємо до повного навантаження

Ходьба / кроки (з використанням милиць)



Переконайтесь, що милиці правильно підігнані



Милиці і прооперована нога виступає вперед



Пройходження неоперованою ногою



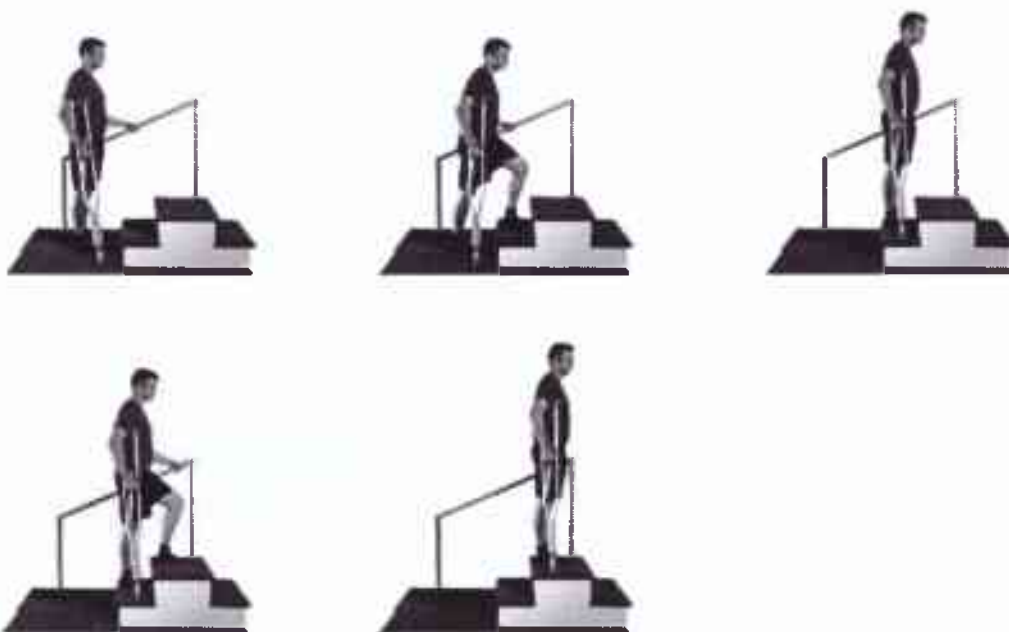
Повторіть

Сходи / Підйом (милиці + перила)

Приготування: Переконайтесь, що милиці підігнані правильно.

Виконання:

- Натисніть на милиці, щоб скинути вагу з ушкодженої ноги
- Підніміться спочатку здоровою ногою
- Підніміть оперовану ногу та милиці



Сходи \ Спуск (милиці + перила)

Підготовка: Переконайтеся, що милиці встановлено належним чином.
Обидві милиці на протилежній стороні поручню

Виконання:

- Крок вперед з прооперованою ногою та милицями
- Натисніть на милиці та поручні, щоб скинути вагу з прооперованої ноги
- Ступіть сильною ногою



Щоб зберегти діапазон рухів і запобігти розвиток скутості, важливо продовжувати рухатися за допомогою наведених нижче вправ

Діапазон руху

Підготовка: Ляжте на спину з прямими колінами. Покладіть рулонний рушник під суглоби

Виконання:

- Пасивно (тобто дозволяючи силі тяжіння) розігніть коліно до розгинання



Тривалість: починайте з 2 хвилин за раз, працюйте до 5 хвилин.

Ковзання п'яти

Підготовка: Ляжте на спину з прямими колінами

Виконання:

- Утримуючи п'яту в контакті з кушеткою, обережно потягніть п'яту прооперованої ноги до сидниці
- Також можемо використовувати рушник, щоб допомогти зігнути коліно
- Розслабтесь, поверніться у вихідне положення
- Використовуйте протилежну ногу, щоб допомогти випрямити коліна



Повторення : 5-10 разів. Утримання: 5-10 секунд.

Ізометричне розгинання коліна

Підготовка: Ляжте на спину

Виконання:

- Напружте м'язи у верхній частині стегна, втиснувши задню частину коліна в кушетку та підніміть п'яту
- Розслабтеся



Повторення : 15-20 разів.

Розгинання та згинання коліна (сидячи)

Підготовка: Сядьте на стілець так, щоб щиколотка вашої прооперованої ноги була під щиколоткою здорової ноги

Виконання:

- Обережно потягніть прооперовану ногу назад, спираючись на здорову ногу, доки не відчуєте розтягнення
- Використовуйте здорову ногу, щоб допомогти випрямити проопероване коліно



Повторення : 5-10 разів. Утримання :5 секунд.

ЗМІЦНЕННЯ

Активне згинання колін

Підготовка: Ляжте животом на кушетку і розташуйтеся так, щоб ваша нога звисала з краю ліжка

Виконання:

- Зігніть проопероване коліно, щоб підняти гомілку
- Потім повільно опустіть ногу, контролюючи рух другою ногою
- Уникайте падіння ноги



Повторення : 20 разів. Підходи : 3 рази.

Підняття п'яти вгору

Підготовка: Сядьте з правильною поставою

Виконання:

- Підняти п'яти вгору
- Опустіть з контролем



Повторення : 15 разів. Підходи : 3 рази.

Відведення стегна

Підготовка: Стоячи перед стійкою. Руки міцно прилягають до стійки.

Виконання:

- Відведіть пряму ногу



Повторення : 10 разів. Підходи : 3 рази.

Згинання стегна

Підготовка: Стоячи біля стільця

Виконання:

- Підніміть коліно вгору, ніби маршируючи



Повторення : 10 разів. Підходи : 3 рази.

Подовження стегна

Підготовка: Встаньте з правильною поставою. Використовуйте стілець або стійку, щоб стабілізуватися.

Виконання:

- Підніміть одну пряму ногу позаду
- Поверніться у вихідне положення з контролем



Повторення : 10 разів. Підходи : 3 рази.

Функціональний період (5-8 тиждень після операції)

Імобілізація: Носіння ортезу з шарнірами допомагає підтримувати суглоб, зменшуючи ризик повторної травми і дозволяючи йому загоїтися без обмеження рухливості, що важливо для нормального функціонування коліна.

Місцеве застосування: Протизапальні та протинабрякові гелі допомагають зменшити біль і набряк. Масаж також може поліпшити кровообіг і зменшити напругу в м'язах, що підтримують коліно.

Заняття в басейні: Вода забезпечує підтримку та зменшує навантаження на суглоби, що дозволяє виконувати вправи з меншим ризиком травм. Згинання в коліні, ходьба, біг у воді та інші вправи допомагають покращити рухливість та зміцнити м'язи.

ЦІЛІ II ПЕРІОДУ:

- Перехід до повної ваги (використовуйте 2 милиці, потім 1 милицю / тростину (використовуйте на протилежному боці)
- Потім ходити без будь-якої опори
- Зменшення набряку
- Досягнення діапазону рухів 0 – 120 градусів
- Повернення до повсякденної діяльності

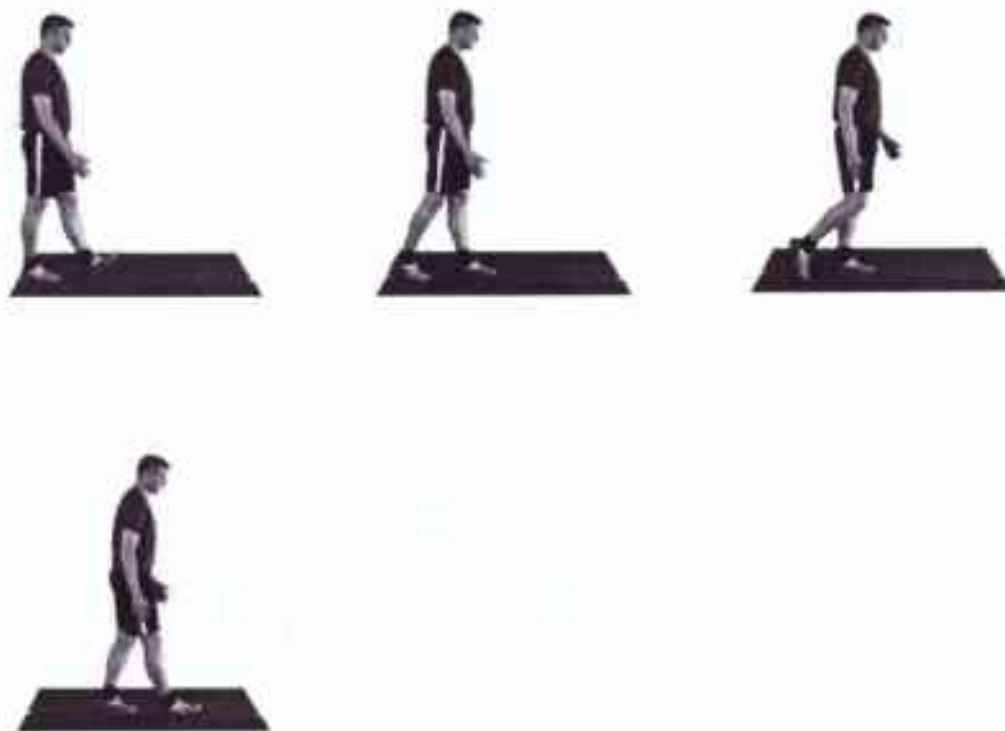
Навчання пацієнта

- Прогрес у повній вазі (ходьба без милиць) Може відрізнятися залежно від рівня болю, контролю над квадрицепсами та функціональною здатності (наприклад, здатності ходити вгору / вниз по сходах)

- Щоб припинити користуватися милицями, повинні вміти ходити без кульгавості, повинні бути готові до навантаження на прооперовану ногу без компенсації
- Робота над нормалізацією моделі ходьби

Ходьба / Цикл ходи

- Передня нога спочатку з'єднується з підлогою п'ятою
- Поставте стопу вперед на землю
- Перенести вагу вперед – піднятися на пальці задньої стопи
- Відштовхування задньою ногою, мах задньою ногою вперед
- Повторіть



Діапазон руху

Підготовка: Ляжте на живіт на кушетку, розмістивши коліно приблизно на 2 дюйми від краю кушетки

Виконання:

- Повільно дайте прооперованому коліну випрямитися і потім повісити
- Випрямлене положення повинно бути безболісним

- Додати важке взуття або вагу на гомілки



Повторення : 5 разів. Утримання: 20 -30 секунд. Підходи : 3 рази.

Настінні гірки

Підготовка: Ляжте на спину, на підлогу або ліжку, яке одним кінцем прилягає до стіни. Поставте ноги на стіну так, щоб коліна були майже прямо

Виконання:

- Повільно дозвольте п'ятам ковзати по стіні, згинаючи коліна
- Використовуйте неоперовану ногу, щоб повернути прооперовану ногу у вихідне положення



Повторення : 10 – 15 разів. Підходи : 3 рази.

Розтягнення підколінних зв'язок

Підготовка: Ляжте на спину. Використовуйте рушник або ремінь, щоб утримувати щиколотку.

Виконання:

- Тримавши коліно прямим, підніміть ногу вгору, доки не відчуєте розтягнення задньої частини стегна
- Затримайтеся, а потім повільно опустіть ногу

- Чергуйте ноги



Повторення : 5 разів. Утримання: 20 -30 секунд. Підходи : 3 рази.

Розтягнення стрічкою

Підготовка: Сядьте, витягнувши ноги перед собою. Одягніть стрічку

Виконання:

- Потягніть стрічку, притягнувши до себе пальці ніг, розтягніть литкові м'язи
- Не згинайте коліно



Повторення : 5 разів. Утримання: 20 -30 секунд. Підходи : 3 рази.

Розтягнення стоячи

Підготовка: Станьте обличчям до стіни

Виконання:

- Спочатку зіпріться об стіну, прооперовану ногу вперед і зігнуте коліно
- Випряміть неоперовану ногу позаду вас, зберігаючи пряму лінію від п'яти до голови
- Розтягнення камбалоподібної: опустіть коліно ззаду до підлоги
- Розтягніть литкові м'язи, переконавшись, що п'яти залишаються на підлозі , тримаєте
- Потім повторіть з прооперованою ногою

- Почніть з часткового навантаження на прооперовану ногу та збільшуйте навантаження, якщо це допустимо
- Переконайтеся, що ви не надмірно розгинаєте проопероване коліно



Повторення : 5 разів. Утримання: 20 -30 секунд. Підходи : 3 рази.

Зміцнення

Підготовка: Петля за коліно трохи вище колінного суглоба. Прикріпіть стрічку до крісла. Встаньте з правильною поставою, коліна злегка зігнуті

Виконання:

- Випряміть коліно якомога більше, проштовхуючи вагу тіла через ногу
- Розслабте коліно, поверніться у вихідне положення



Повторення : 10 – 15 разів. Підходи : 3 рази.

Згинання коліна за допомогою трубки , сидячи

Виконуйте всі зміцнювальні вправи на обидві ноги, щоб ваша неоперована нога не ослабла

Підготовка: Сядьте на стілець. Прикріпіть один кінець трубки до низького рівня підтримкою (приблизно на висоті середини гомілки). Оберніть інший кінець трубки навколо щиколотки

Виконання:

- Використовуйте підколінні сухожилля , щоб зігнути коліно
- Поверніться у вихідне положення та повторіть



Повторення : 5 – 10 разів. Підходи : 3 рази.

Присідання

Підготовка: Встаньте, розставивши ноги на ширині плечей. Покладіть руки на опору

Виконання:

- Присідайте так, ніби збираєтесь сісти
- Опустіться лише частково (діапазон 0 – 40 градусів максимум), потім поверніться в положення стоячи
- Попрацюйте до виконання присідань без постійної опори
- Для всіх присідань з двома ногами зосередьтесь на рівній вазі
- Почніть з ¼ присідань з двома ногами, потім перейдіть до ¼ присідань з одною ногою, якщо це допустимо та використовуючи опору за потреби





Повторення : 10 – 20 разів. Підходи : 3 рази.

Приведення стегна

Підготовка: Встаньте з стрічкою навколо стегна. Використовуйте стілець, щоб утриматися

Виконання:

- Зведіть ноги разом



Повторення : 10 – 15 разів. Підходи : 3 рази.

Виведення стегна

Підготовка: Встаньте зі стрічкою навколо стегна. Використовуйте стіл, щоб утриматися

Виконання:

- Вивести ногу в сторону



Повторення : 10 – 15 разів. Підходи : 3 рази.

Піднімання ноги позаду

Підготовка: Встаньте з стрічкою навколо стегна. Використовуйте стіл, щоб утримуватися

Виконання:

- Підніміть ногу позаду



Повторення : 10 – 15 разів. Підходи : 3 рази.

Виходи

Прогрес від використання обох ніг (двостороннє) під час використання опори, потім до однієї ноги за раз (одностороннє) з підтримки, потім на двосторонню без підтримки.

Підготовка: Для двосторонніх: встаньте на обидві ноги пальцями ніг спрямованими прямо вперед. Для одностороннього: встаньте на одну ногу і зігніть коліно, щоб підняти іншу ногу

Виконання:

- Використовуйте литкові м'язи, щоб піднятися на носках, піднімаючи п'яти над підлогою якомога вище
- Забезпечте повільні, контрольовані рухи вгору та вниз



Повторення :15 – 20 разів. Підходи : 3 рази.

Баланс

Стійка на одній нозі - мета полягає в тому, щоб мати можливість зручно та впевнено балансувати на прооперованому коліні.

Прогрес від стояння на прооперованій нозі з підтримкою (за потреби), дивлячись вниз, до стояння, дивлячись убік, до виконання махів рукою, а потім махів неоперованим коліном.

Продовжуйте далі, виконуючи ці вправи з рівноваги із закритими очима.

Підготовка: Встаньте на прооперовану ногу біля опори (стільниця).

Почніть з кінчиків пальців на стільниці

Виконання:

- Підніміть неоперовану ногу
- Підніміть руку зі стільниці
- Збережіть баланс у цьому положенні





Тривалість : 30 секунд. Підходи : 3 рази.

Їзда на велосипеді

- Використовуйте невеликий опір або взагалі не використовуйте його, якщо сидіння встановлено вище ніж зазвичай
- Сідаючи на велосипед, підходьте з неоперованого боку
- Почніть з повільних півкіл вперед і назад
- Повільно рухайтесь до повного обертання, настільки зможете
- Вам потрібно згинання на 105 – 110 градусів, щоб зробити повний оберт



Навантаження : без опору . Темп: за можливістю. Інтенсивність: півкола.
Тривалість: 10 – 20 хвилин.

Критерії переходу до 3 періоду:

- Ходити без кульгання або допомоги при ходьбі

- Згинання на 120 градусів
- Рівновага на одній нозі без сторонньої допомоги

Тренувальний період (9-24тиждень після операції)

Імобілізація: Носіння функціонального ортезу під час значних фізичних навантажень забезпечує підтримку і захист коліна, особливо під час активних занять. Через 20 тижнів, коли відновлення наближається до завершення, можна поступово відмовитися від ортезу.

Масаж: Лікувальний і спортивний масаж допомагає зменшити м'язове напруження, покращити кровообіг і прискорити процес відновлення.

Заняття в басейні: Плавання і вправи у воді забезпечують підтримку для суглобів і дозволяють виконувати фізичні навантаження без ризику перевантаження. Використання води як опору дозволяє варіювати навантаження та збільшити ефективність тренувань.

- *Плавання кролем:* Зміцнює м'язи і покращує загальну фізичну форму.

- *Махи, біг і стрибки у воді:* Підвищують витривалість і покращують координацію.

- *Присідання на одній нозі:* Розвивають стабільність і силу.

- *Опір води:* Включення різних технік для збільшення навантаження, таких як прискорення темпу, зміна напрямку рухів, виконання вправ у воді та поза нею, і використання спеціальних пристроїв, допомагає досягти більшого тренувального ефекту.

Важливо поступово адаптувати навантаження і уважно слідкувати за реакцією організму, щоб уникнути перевантаження чи повторних травм.

ЦІЛІ ІІІ ПЕРІОДУ

- Самостійне зміцнення в тренажерному залі
- Усунення набрякlostі
- Досягнення повного діапазону рухів
- Виконання всіх дій повсякденного життя
- Повернення до роботи (крім важкої праці)

Кардіо

На цьому етапі важливо наростити витривалість колінного суглоба і серцево-судинної системи. Можна обрати один із запропонованих нижче варіантів. Починаємо із легкої інтенсивності та прогресуємо, наскільки це можливо. Пацієнт може відчувати легкий дискомфорт під час виконання вправи, але рівень болю не повинен посилюватися під час виконання вправи. На наступний день не повинно бути болю або набряку.

Ходьба на біговій доріжці



Плавання



Біг у воді



Орбітрек



Веслувальний тренажер



Зміцнення. На цьому етапі передбачає використання зовнішнього опору у вигляді вантажів, тренажерів і стрічок. Оскільки ми збільшуємо навантаження, то може знадобитися відпочинок, щоб відновитися.

Нижче різноманітні вправи для зміцнення. Не рекомендується виконувати всі вправи за один сеанс. Починаємо із легкої інтенсивності та прогресуємо, наскільки це можливо. Пацієнт може відчувати легкий дискомфорт під час вправи, але рівень болю не повинен посилюватися під час вправи. На наступний день не повинно бути болю або набряку.

Виконуйте всі зміцнювальні вправи, на обидві ноги, щоб ваша неоперована нога не ослабла.

Для різноманітності можна чергувати будь-які з наступних вправ.

Стоячи п'ята до сідниць

Підготовка: Надійно прикріпіть один кінець стрічки на висоті п'яти, а інший – до щиколотки. Встаньте з правильною поставою. Використовуйте стіл або стілець для підтримки

Виконання:

- Активно зігніть коліно, щоб підняти п'яту до сідниць, наскільки це можливо

- Повільно поверніться у вихідне положення та повторіть



Повторення :8 - 15 разів. Підходи : 3 рази.

Згинання коліна на животі

Підготовка: Надійно прикріпіть один кінець стрічки на висоті п'яти, а інший кінець прикріпіть до щиколотки. Ляжте на живіт, виправивши ноги

Виконання:

- Активно зігніть коліно, щоб підняти п'яту до сидниць, наскільки це можливо
- Повільно поверніться у вихідне положення та повторіть



Повторення :8 - 15 разів. Підходи : 3 рази.

Присідання , руками вперед

Підготовка: Встаньте правильно, ноги на ширині плечей. Витягніть руки вперед на висоті плечей

Виконання:

- Виконуйте присідання, згинаючи стегно
- Підніміться, випрямляючись у стегні



Повторення : 8 - 15 разів. Підходи : 3 рази.

Присідання на одній нозі

Підготовка: Встаньте з правильною поставою на одну ногу

Виконання:

- Почніть присідати з однієї ноги, згинаючи її в стегні і коліні
- Протилежну ногу тримайте прямо
- Поверніться у вихідне положення



Повторення : 8 - 15 разів. Підходи : 3 рази.

Сходи

Підготовка: Встаньте біля сходинки. Розташуйте руки з боків

Виконання:

- Піднімайтеся однією ногою, слідуєте іншою
- Зробіть крок вниз першою ногою
- Завершіть повторення, зробивши крок вниз обома ногами



Повторення : 8 - 15 разів. Підходи : 3 рази.

Місток

Підготовка: Ляжте на спину, випрямивши руки біля себе. Зігніть коліна до 45 градусів

Виконання:

- Використовуйте м'язи сідниць і задньої частини стегон, щоб відірвати стегна від кушетки
- Напружуйте м'язи живота для підтримки
- Затримайтесь на 10 секунд, а потім опустіть вниз



Повторення : 8 - 15 разів. Підходи : 3 рази.

Місток одноногий

Прогрес до однієї ноги, в міру можливостей, також можна робити оперованою ногою на 60%, 70%



Повторення : 8 - 15 разів. Підходи : 3 рази.

Підняття литки на одній нозі без опори

Підготовка: Встаньте на одну ногу

Виконання:

- Встаньте на носочки, піднявши п'яту якомога вище
- Розслабте п'яту та поставте назад до підлоги



Повторення : 8 - 15 разів. Підходи : 3 рази.

З гантелями

Підготовка: Встаньте на одну ногу, візьміть гантель в протилежну руку

Виконання:

- Зігніться в стегні, тримаючи тулуб на одній лінії з задньою ногою
- Піднімайтеся від стегна



Повторення : 8 - 15 разів. Підходи : 3 рази.

Згинання коліна з тренажером

Підготовка: Сядьте з правильною поставою

Виконання:

- Зігнути ноги проти опору



Повторення : 8 - 15 разів. Підходи : 3 рази.

Згинання одного коліна з тренажером

Підготовка: Сядьте з правильною поставою

Виконання:

- Зігнути одну ногу проти опору



Повторення : 8 - 15 разів. Підходи : 3 рази.

Жим ногами

Підготовка: Сядьте з правильною поставою

Виконання:

- Відштовхніть вагу від тіла, випрямляючи коліна



Повторення : 8 - 15 разів. Підходи : 3 рази.

Баланс. Коли виконуються вправи на рівновагу, нормально, якщо коліно буде тремтіти . Мета полягає в тому, щоб обмежити кількість рухів у колінах і зберегти правильну поставу верхньої частини тіла. Важливо стежити, щоб під час рухів ваше коліно не провалювалося всередину і не оберталося.

Баланс борд

Підготовка: Встаньте на дошку, що хитається

Виконання:

- Утримуйте рівновагу на дошці, що коливається
- Уникайте торкання країв підлоги якомога довше



Тривалість: 30 секунд. Підходи : 3-5 разів.

Варіації балансу

Починаємо з першої вправи, та переходимо до інших у зазначеному порядку, у мірі своїх можливостей.

Не виконуйте вправи на рівновагу в шкарпетках – використовуйте або босі ноги, або кросівки, щоб уникнути ковзання.

- Зміщення ваги вперед / назад / убік
- Продовжуйте виконувати вправи на балансування однієї ноги, стоячи на прооперованій нозі
- Виконайте кола руками в обох напрямках
- Підніміть неопероване коліно та помахайте ним вперед-назад
- По черзі нахиляйте верхню частину тулуба вперед-назад і в обидва боки, утримуючи при цьому положення баланс
- Виконуйте вправи, рухаючи головою, із закритими очима на різних поверхнях



Тривалість: 30 секунд. Підходи : 3-5 разів.

Баланс одною ногою

Підготовка: Встаньте з правильною поставою

Виконання:

- Рівновага на одній нозі
- Зчепити руки разом
- Малюйте руками широкі кола



Тривалість: 30 секунд. Підходи : 3-5 разів.

Літак

Підготовка: Встаньте з правильною поставою

Виконання:

- Нахиліться вперед у стегні, стоячи на одній нозі
- Тримайте задню ногу та спину прямо



Тривалість: 30 секунд. Підходи : 3-5 разів.

3.3 Оцінка ефективності програми фізичної терапії пацієнтів після оперативного лікування травми передньої хрестоподібної зв'язки

Важливу роль в оцінці динаміки відновлення функціонального стану м'язів ураженої кінцівки відігравали результати мануального м'язового тестування, які наведені в таблиці 3.3.1

Таблиця 3.3.1

ММТ тестування чотириголового м'яза стегна

Основна група		Порівняльна група		Р		
До втручання	Після втручання	До втручання	Після втручання	ОГ	ПГ	ОГ та ПГ
2,1 ±0,74	4±0,82	2±0,81	3,8±0,79	P<0,0001	P<0,0001	P=0,5854

З таблиці 3.3.1 видно, що до реабілітаційного втручання результати ММТ у пацієнтів основної групи та групи порівняння були майже однакові. Однак, до завершення реабілітаційного процесу спостерігалася позитивна динаміка, причому більш виражене покращення було у пацієнтів основної групи, що свідчить про значне покращення сили чотириголового м'яза стегна.

Таблиця 3.3.2

Показники оцінки об'єму стегна 10 см від надколінника

Основна група		Порівняльна група		Р		
До втручання	Після втручання	До втручання	Після втручання	ОГ	ПГ	ОГ та ПГ
35,00±1,41	43±1,41	38,6±0,52	42,6±0,52	P<0,0001	P<0,0001	P=0,4110

Таблиця 3.3.3

Показники оцінки об'єму стегна 20 см від надколінника

Основна група		Порівняльна група		Р		
До втручання	Після втручання	До втручання	Після втручання	ОГ	ПГ	ОГ та ПГ
44±1,41	55±1,41	44,6±0,52	52±2,16	P<0,0001	P<0,0001	P=0,0017

Таблиця 3.3.4

Показники оцінки об'єму гомілки

Основна група		Порівняльна група		Р		
До втручання	Після втручання	До втручання	Після втручання	ОГ	ПГ	ОГ та ПГ
31,9±1,66	41,9±1,66	31,6±0,52	37,4±0,97	P<0,0001	P<0,0001	P<0,0001

Показники об'єму стегна збільшилися, що свідчить про зростання м'язової маси. Показники об'єму гомілки також збільшилися.

Відомо, що критерієм успішного відновлення рухливості травмованого суглоба є динаміка гоніометричних показників, а також охопних показників ураженої кінцівки. Під впливом розробленої нами програми фізичної терапії було відзначено більш позитивну динаміку приросту обсягу рухів і покращення охопних показників під час дослідження.

Таблиця 3.3.5

Показники гоніометрії в динаміці активне згинання

Основна група		Порівняльна група		Р		
До втручання	Після втручання	До втручання	Після втручання	ОГ	ПГ	ОГ та ПГ
113 ±1,05	132,5 ±0,53	112 ±1,41	132,8 ±1,03	P<0,0001	P<0,0001	P=0,4235

Таблиця 3.3.6

Показники гоніометрії в динаміці пасивне згинання

Основна група		Порівняльна група		Р		
До втручання	Після втручання	До втручання	Після втручання	ОГ	ПГ	ОГ та ПГ
123,8±0,92	148,5±0,53	123,8±1,03	148,4±0,52	P<0,0001	P<0,0001	P=0,6752

Показники активного згинання кінцівки були нижчими, ніж показники пасивного згинання, що вказує на відновлення рухливості в колінному суглобі

Темпи зростання свідчили про незначні відмінності в результатах серед учасників дослідження.

Таблиця 3.3.7

Оцінювання болю за шкалою ВАШ

Основна група		Порівняльна група		Р		
До втручання	Після втручання	До втручання	Після втручання	ОГ	ПГ	ОГ та ПГ
5,6±0,52	2,6±0,52	5,7±0,48	2,9±0,74	P<0,0001	P<0,0001	P=0,3081

Таблиця 3.3.5

Показники гоніометрії в динаміці активне згинання

Основна група		Порівняльна група		Р		
До втручання	Після втручання	До втручання	Після втручання	ОГ	ПГ	ОГ та ПГ
113 ±1,05	132,5 ±0,53	112 ±1,41	132,8 ±1,03	P<0,0001	P<0,0001	P=0,4235

Таблиця 3.3.6

Показники гоніометрії в динаміці пасивне згинання

Основна група		Порівняльна група		Р		
До втручання	Після втручання	До втручання	Після втручання	ОГ	ПГ	ОГ та ПГ
123,8±0,92	148,5±0,53	123,8±1,03	148,4±0,52	P<0,0001	P<0,0001	P=0,6752

Показники активного згинання кінцівки були нижчими, ніж показники пасивного згинання, що вказує на відновлення рухливості в колінному суглобі

Темпи зростання свідчили про незначні відмінності в результатах серед учасників дослідження.

Таблиця 3.3.7

Оцінювання болю за шкалою ВАШ

Основна група		Порівняльна група		Р		
До втручання	Після втручання	До втручання	Після втручання	ОГ	ПГ	ОГ та ПГ
5,6±0,52	2,6±0,52	5,7±0,48	2,9±0,74	P<0,0001	P<0,0001	P=0,3081

Аналіз отриманих даних показує, що у всіх досліджуваних групах є значна частка пацієнтів із вираженим больовим синдромом. Після впровадження програми реабілітації спостерігається позитивна динаміка в обох групах. Проте слід зазначити, що зменшення болю було виразніше в основній групі, що відображає зменшення дискомфорту під час руху.

Таблиця 3.3.8

Результати дослідження за шкалою The Lysholm Knee Scoring Scale

Основна група		Порівняльна група		Р		
До втручання	Після втручання	До втручання	Після втручання	ОГ	ПГ	ОГ та ПГ
88±1,63	92,4±1,26	84,9±1,45	89±1,05	P<0,0001	P<0,0001	P<0,0001

Після впровадження програм фізичної терапії оцінка досягнутих результатів реабілітації показала, що показники в групі порівняння залишилися стабільно високими, тоді як в основній групі вони знизилися протягом періоду реабілітації.

Таблиця 3.3.9

Результати дослідження за шкалою WOMAC (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index)

Основна група		Порівняльна група		Р		
До втручання	Після втручання	До втручання	Після втручання	ОГ	ПГ	ОГ та ПГ
58,2±1,99	32,2±1,75	58,4±2,1	35,8±1,75	P<0,0001	P<0,0001	P=0,0002

Отже, покращення результатів за шкалою WOMAC підтверджено зниженням загального балу. Встановлено, що отримані результати були значно нижчими за очікувані пацієнтом, що вказує на зменшення симптомів та покращення загального самопочуття.

ВИСНОВКИ ДО 3 РОЗДІЛУ.

Перед впровадженням програми фізичної терапії після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки у пацієнтів було проведено обстеження для складання категоріального профілю за Міжнародною класифікацією функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ), що допомогло визначити короткострокові та довгострокові цілі реабілітації.

Запропонована комплексна програма фізичної терапії для пацієнтів з реконструкцією ПХЗ довела свою високу інтенсивність. Найкращими засобами фізичної терапії були терапевтичні вправи на тренування балансу, що дозволило покращити показники сили та швидкості м'язів, сприяло набору м'язової маси, зменшенню дискомфорту під час руху, покращенню амплітуди рухів та функціонального стану колінного суглобу в цілому.

Індивідуалізований підхід в основній групі: дозволив зосередитися на слабких місцях і потребах пацієнтів, що призвело до більш швидкого та ефективного відновлення.

Інтенсивність і регулярність занять: Регулярне тренування і контроль за прогресом сприяли більш ефективному нарощуванню м'язової сили і поліпшенню гнучкості.

Використання сучасних методів та технологій: які покращили результати відновлення.

Фокус на комплексному відновленні: включаючи не лише фізичні вправи, але й заходи для зниження болю, відновлення рухливості суглоба, поліпшення координації і рівноваги. Це сприяло більш гармонійному відновленню функцій колінного суглоба.

Кращий моніторинг і адаптація програми: Це забезпечило оптимальне навантаження і мінімізувало ризики перевантаження або недостатньої активності.

Мотивація і підтримка: Підтримка пацієнтів та їх мотивація до участі в

ВИСНОВКИ

1. Колінний суглоб є синовіальним суглобом шарнірного типу, який переважно забезпечує згинання та розгинання (і невеликий ступінь медіальної та латеральної ротації). Він утворений з'єднаннями між колінною чашечкою, стегною та великогомілковою кістками. Передня хрестоподібна зв'язка (ПХЗ) – найпоширеніша патологія колінного суглоба, може бути розірвана внаслідок перерозгинання колінного суглоба або застосування великої сили до задньої частини коліна з частково зігнутим суглобом.
2. Об'єктивна оцінка стану пацієнта, як і визначення ефективності впровадження програми фізичної терапії пацієнтів з реконструкцією ПХЗ повинна базуватися на комплексному обстеженні пацієнтів з урахуванням показників функціональності суглобу, наявності больових відчуттів, функціонального стану м'язової системи та амплітуди рухів у суглобі з застосуванням сучасних шкал та методів діагностики для повної кількісної та якісної оцінки реабілітаційного процесу.
3. Фокус комплексної програми фізичної терапії повинен бути спрямований на комплексне відновлення й включати не лише фізичні вправи, але й заходи для зниження болю, відновлення рухливості суглоба, поліпшення координації і рівноваги, що сприяло більш гармонійному відновленню функцій колінного суглоба.
4. Встановлено, що особливу увагу слід приділяти моніторингу і адаптації програми під потреби кожного пацієнта зберігаючи її пацієнтоцентричність, що забезпечило оптимальне навантаження і мінімізувало ризики перевантаження або недостатньої активності наряду з урахуванням рівня мотивації пацієнтів до участі в реабілітаційному процесі.
5. Авторська програма реабілітації зі збільшенням кількості вправ на тренування балансу була більш ефективною за показниками: сили м'язів, зростання м'язової маси, рухливості колінного суглобу, зменшення дискомфорту під час руху, функціональний стан колінного суглоба, покращення загального самопочуття за рахунок використання

індивідуалізованого підходу, який дозволив зосередитися на слабких місцях і потребах пацієнтів, що призвело до більш швидкого та ефективного відновлення та інтенсивності й регулярності занять, що передбачало відповідність принципу систематичності і контроль за прогресом сприяли більш ефективному нарощуванню м'язової сили і поліпшенню гнучкості наряду з використанням сучасних методів та технологій, які покращили результати відновлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Abulhasan, J. F., & Grey, M. J. Anatomy and physiology of knee stability. *Journal of Functional Morphology and kinesiology*. 2017. 2(4): 34.
2. Arnold, M. P., Calcei, J. G., Vogel, N., Magnussen, R. A., Clatworthy, M., Spalding, T., ... & ACL Study Group. ACL Study Group survey reveals the evolution of anterior cruciate ligament reconstruction graft choice over the past three decades. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2021.29: 3871-3876.
3. Barenius, B., Ponzer, S., Shalabi, A., Bujak, R., Norlén, L., & Eriksson, K. Increased Risk of Osteoarthritis After ACL Reconstruction—A 14-year Follow-up Study of a Randomized Controlled Trial. *Arthroscop*. 2013.29(10): e80-e81.
4. Binversie, E. E., Walczak, B. E., Cone, S. G., Baker, L. A., Scerpella, T. A., & Muir, P. Canine ACL rupture: a spontaneous large animal model of human ACL rupture. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2022. 23(1): 116.
5. Brioschi, V., & Arthurs, G. I. Cranial cruciate ligament rupture in small dogs (< 15 kg): a narrative literature review. *Journal of Small Animal Practice*. 2021. 62(12): 1037-1050.
6. Cameron, K. L., Peck, K. Y., Thompson, B. S., Svoboda, S. J., Owens, B. D., & Marshall, S. W. Reference values for the Marx Activity Rating Scale in a young athletic population: history of knee ligament injury is associated with higher scores. *Sports Health*. 2015. 7(5): 403-408.
7. Capo, J., Kaplan, D. J., Fralinger, D. J., Adler, R. S., Campbell, K. A., Jazrawi, L. M., & Alaia, M. J. Ultrasonographic visualization and assessment of the anterolateral ligament. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2017. 25: 3134-3139.
8. Cook, J. L., Smith, P., Stannard, J. P., Pfeiffer, F., Kuroki, K., Bozynski, C. C., & Cook, C. A canine arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction model

- for study of synthetic augmentation of tendon allografts. *The journal of knee surgery*. 2017. 30(07): 704-711.
9. D'Ambrosi, R., Meena, A., Arora, E. S., Attri, M., Schäfer, L., & Migliorini, F. Reconstruction of the anterior cruciate ligament: a historical view. *Annals of Translational Medicine*. 2023. 11(10): 364.
 10. DiStefano, L. J., Marshall, S. W., Padua, D. A., Peck, K. Y., Beutler, A. I., de la Motte, S. J., ... & Cameron, K. L. The effects of an injury prevention program on landing biomechanics over time. *The American journal of sports medicine*. 2016. 44(3): 767-776.
 11. Fuller, M. C., Hayashi, K., Bruecker, K. A., Holsworth, I. G., Sutton, J. S., Kass, P. H., ... & Kapatkin, A. S. Evaluation of the radiographic infrapatellar fat pad sign of the contralateral stifle joint as a risk factor for subsequent contralateral cranial cruciate ligament rupture in dogs with unilateral rupture: 96 cases (2006–2007). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2014. 244(3): 328-338.
 12. Garcia-Mansilla, I., Zicaro, J. P., Martinez, E. F., Astoul, J., Yacuzzi, C., & Costa-Paz, M. Overview of the anterolateral complex of the knee. *World Journal of Clinical Cases*. 2022. 10(24): 8474.
 13. Goldblatt, J. P., & Richmond, J. C. Anatomy and biomechanics of the knee. *Operative techniques in sports medicine*. 2003. 11(3): 172-186.
 14. Gornitzky, A. L. Sport-specific yearly risk and incidence of anterior cruciate ligament tears in high school athletes: a systematic review and meta-analysis // *The American journal of sports medicine*. 2016. 44(10): 2716-2723.
 15. Grassi, A., Carulli, C., Innocenti, M., Mosca, M., Zaffagnini, S., Bait, C., & SIGASCOT Arthroscopy Committee. New trends in anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review of national surveys of the last 5 years. *Joints*. 2018. 6(03): 177-187.
 16. Hartigan, D. E., Carroll, K. W., Kosarek, F. J., Piasecki, D. P., Fleischli, J. F., & D'Alessandro, D. F. Visibility of anterolateral ligament tears in anterior cruciate

- ligament-deficient knees with standard 1.5-Tesla magnetic resonance imaging. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2016. 32(10): 2061-2065.
17. Henle, P., Röder, C., Perler, G., Heitkemper, S., & Eggli, S. Dynamic Intraligamentary Stabilization (DIS) for treatment of acute anterior cruciate ligament ruptures: case series experience of the first three years. *BMC musculoskeletal disorders*. 2015.16:1-9.
 18. Hirschmann, M. T., & Müller, W. Complex function of the knee joint: the current understanding of the knee. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2015. 23: 2780-2788.
 19. Joreitz, R., Lynch, A., Rabuck, S., Lynch, B., Davin, S., & Irrgang, J. Patient-specific and surgery-specific factors that affect return to sport after ACL reconstruction. *International journal of sports physical therapy*. 2016. 11(2): 264.
 20. Kaeding, C. C., Pedroza, A. D., Reinke, E. K., Huston, L. J., Moon Consortium, & Spindler, K. P. Risk factors and predictors of subsequent ACL injury in either knee after ACL reconstruction: prospective analysis of 2488 primary ACL reconstructions from the MOON cohort. *The American journal of sports medicine*. 2015. 43(7):1583-1590.
 21. Mahapatra, P., Horriat, S., & Anand, B. S. Anterior cruciate ligament repair—past, present and future. *Journal of experimental orthopaedics*. 2018. 5:1-10.
 22. Murray, M. M., Kalish, L. A., Fleming, B. C., BEAR Trial Team, Flutie, B., Freiburger, C., ... & Micheli, L. J. Bridge-enhanced anterior cruciate ligament repair: two-year results of a first-in-human study. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2019.7(3):2325967118824356.
 23. Murray, M. M., Flutie, B. M., Kalish, L. A., Ecklund, K., Fleming, B. C., Proffen, B. L., & Micheli, L. J. The bridge-enhanced anterior cruciate ligament repair (BEAR) procedure: an early feasibility cohort study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2016.4(11):2325967116672176.

24. Musahl, V., & Karlsson, J. Anterior cruciate ligament tear. *New England Journal of Medicine*. 2019.380(24):2341-2348.
25. Musahl, V., Getgood, A., Neyret, P., Claes, S., Burnham, J. M., Batailler, C., ... & Karlsson, J. Contributions of the anterolateral complex and the anterolateral ligament to rotatory knee stability in the setting of ACL Injury: a roundtable discussion. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2017.25:997-1008.
26. Musahl, V., Nazzari, E. M., Lucidi, G. A., Serrano, R., Hughes, J. D., Margheritini, F., ... & Karlsson, J. Current trends in the anterior cruciate ligament part 1: biology and biomechanics. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*. 2022.30(1):20-33.
27. Musahl, V., Burnham, J., Lian, J., Popchak, A., Svantesson, E., Kuroda, R., ... & Karlsson, J. High-grade rotatory knee laxity may be predictable in ACL injuries. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2018.26(12):3762-3769.
28. Musahl, V., Rahnama-Azar, A. A., Costello, J., Arner, J. W., Fu, F. H., Hoshino, Y., ... & Irrgang, J. J. The influence of meniscal and anterolateral capsular injury on knee laxity in patients with anterior cruciate ligament injuries. *The American journal of sports medicine*. 2016.44(12):3126-3131.
29. Niebauer, G. W., & Restucci, B. Etiopathogenesis of canine cruciate ligament disease: a scoping review. *Animals*. 2023.13(2):187.
30. Padua, D. A., DiStefano, L. J., Hewett, T. E., Garrett, W. E., Marshall, S. W., Golden, G. M., ... & Sigward, S. M. National Athletic Trainers' Association position statement: prevention of anterior cruciate ligament injury. *Journal of athletic training*. 2018.53(1):5-19.
31. Peltola, E. K., & Koskinen, S. K. Dual-energy computed tomography of cruciate ligament injuries in acute knee trauma. *Skeletal radiology*. 2015.44:1295-1301.
32. Schutte, M. J., Dabezies, E. J., Zimny, M. L., & Happel, L. T. Neural anatomy of the human anterior cruciate ligament. *Jbjs*. 2007.69(2):243-247.

33. Silvers-Granelli, H., Mandelbaum, B., Adeniji, O., Insler, S., Bizzini, M., Pohlig, R., ... & Dvorak, J. Efficacy of the FIFA 11+ injury prevention program in the collegiate male soccer player. *The American journal of sports medicine*. 2015.43(11):2628-2637.
34. Taylor, J. B., Waxman, J. P., Richter, S. J., & Shultz, S. J. Evaluation of the effectiveness of anterior cruciate ligament injury prevention programme training components: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*. 2015.49(2):79-87.
35. Taylor, S. A., Khair, M. M., Roberts, T. R., & DiFelice, G. S. Primary repair of the anterior cruciate ligament: a systematic review. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2015.31(11):2233-2247.
36. Valizadeh, P., Jannatdoust, P., Pahlevan-Fallahy, M. T., Bagherieh, S., Adli, P., Amoukhteh, M., ... & Gholamrezanezhad, A. Diagnostic performance of dual-energy computed tomography in detecting anterior cruciate ligament injuries: a systematic review and meta-analysis. *Skeletal Radiology*. 2024:1-16.



УКРАЇНА
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені О.О. БОГОМОЛЬЦЯ

бульвар Т.Шевченка, 13, м.Київ-601, 01601, тел.(044)-234-92-76, 234-40-62,
e-mail: kancnmu@nmu.ua, www.nmuofficial.com, ЄДРПОУ 02010787

14.04.2025 № 26/2025-K

За місцем вимоги

Довідка № 26/2025-K

Видана Мірчук Анні Дмитрівні, здобувачці вищої освіти 13713ФР (М) групи 2 курсу, факультету підготовки лікарів для Збройних сил України НМУ імені О.О. Богомольця у тому, що була проведена перевірка файлу кваліфікаційної роботи **«ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ОПЕРАЦІЇ НА КОЛІННОМУ СУГЛОБІ»**, науковий керівник – доцент, к.м.н. Овдій М.О., програмним забезпеченням StrikePlagiarism. Звіт подібності показав Коефіцієнт 1 – 4,14 %, Коефіцієнт 2 – 0,96 %, що відповідає допороговим значенням подібності символів, слів, словосполучень, та речень в академічних текстах та свідчить про ознаки оригінальності поданого до аналізу тексту.

Проректор з наукової роботи та інновацій
професор



Сергій ЗЕМСКОВ

ВІДГУК

**на кваліфікаційну роботу студентки 2 курсу, групи 13713ФР (М)
факультету підготовки лікарів для Збройних сил України**

Мірчук Анни Дмитрівни

**на тему: «ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ
ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ОПЕРАЦІЇ НА КОЛІННОМУ
СУГЛОБІ».**

Кваліфікаційна робота Мірчук А.Д. підіймає актуальну проблему сьогодення – особливості реабілітаційного процесу пацієнтів з ушкодженнями колінного суглобу, зокрема зв'язкового апарату – передньої хрестоподібної зв'язки.

Під час навчання в магістратурі та при написанні кваліфікаційної роботи Мірчук А.Д. проявила себе як сформований та ініціативний науковець, що вміє ставити і вирішувати наукові задачі, доводячи їх до практичної реалізації.

Вона володіє сучасними методами теорії і практики фізичної терапії, обчислювальною технікою і методами досліджень. У спілкуванні з викладачами, колегами реабілітаційного центру стримана, правильно сприймає критику та вміє вести наукову дискусію.

Під час написання кваліфікаційної роботи Анна Дмитрівна постійно брала безпосередню участь в реабілітаційному процесі пацієнтів ушкодженнями передньої хрестоподібної зв'язки, як при проходженні виробничих практик на клінічних базах кафедри, так і під час власної практичної діяльності на посаді асистента фізичного терапевта в КНП КДЦ Дніпровського району м. Києва.

У процесі роботи над кваліфікаційною роботою Мірчук А.Д. проявила наполегливість, високу працездатність, уміння відстоювати свою точку зору, широту ерудиції, а головне, самостійно ставити й вирішувати складні наукові задачі.

Кваліфікаційна робота Мірчук А.Д. виконана згідно вимог і при належному захисті заслуговує позитивної оцінки.

Науковий керівник:

доцент кафедри фізичної реабілітації

та спортивної медицини, к.мед.н., доцент



М.О. Овдій

РЕЦЕНЗІЯ

**на кваліфікаційну роботу студентки 2 курсу, групи 13713ФР (М)
факультету підготовки лікарів для Збройних сил України**

Мірчук Анни Дмитрівни

**на тему: «ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ
ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ОПЕРАЦІЇ НА
КОЛІННОМУ СУГЛОБІ».**

Кваліфікаційна робота студентки Мірчук А.Д. виконана в обсязі 99 сторінок комп'ютерного тексту, складається із вступу, трьох розділів, висновків. У роботі представлений список літературних джерел у кількості 36. У тексті є таблиці та рисунки.

Кваліфікаційна робота студентки Мірчук А.Д. торкається актуального питання – розробки уніфікованого протоколу реабілітаційного втручання пацієнтів з реконструкцією передньої хрестоподібної зв'язки з використанням найсучасніших засобів та методів фізичної терапії та їх співвідношення в реабілітаційному процесі, що в теперішній час набуває своєї актуальності.

В основі кваліфікаційної роботи Мірчук А.Д. лежить розробка та обґрунтування комплексної програми фізичної терапії пацієнтів після операційного втручання на колінному суглобі, а саме розриві передньої хрестоподібної зв'язки.

На основі проведених досліджень Мірчук А.Д. проаналізувала сучасну іноземну наукову та навчально-методичну літературу з сучасних підходів до фізичної терапії пацієнтів з реконструкцією передньої хрестоподібної зв'язки, оцінила рівень рухових порушень та функціонального стану колінного суглобу пацієнтів з реконструкцією передньої хрестоподібної зв'язки та рівень їх інвалідизації, розробила та обґрунтувала комплексну програму фізичної терапії пацієнтів з реконструкцією передньої хрестоподібної зв'язки в різних періодах реабілітаційного втручання, визначила особливості застосування засобів та методів, їх раціональне поєднання для відновлення рухової функції нижньої кінцівки пацієнтів та підтвердила ефективність запропонованої комплексної програми фізичної терапії.

Саме це, на наш погляд дозволяє автору розглянути існуючу проблему багато планово з точки зору фізичної терапії для пацієнтів після реконструктивних операцій передньої хрестоподібної зв'язки.

На наш погляд, зміст виконаної роботи свідчить про те, що автор достатньо повно володіє методикою наукового дослідження в галузі фізичної терапії.

Кваліфікаційна робота студентки Мірчук А.Д. відповідає вимогам до такого типу робіт і при належному захисті заслуговує високої позитивної оцінки.

Рецензент:

**Завдувачка кафедри фізичної реабілітації
та спортивної медицини,
д.м.н., професор**



Дорофєєва О.Є.