

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра травматології та ортопедії

Яковін Роман Сергійович

**ОСОБЛИВОСТІ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ
АРТРОСКОПІЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ХРЕСТОПОДІБНИХ ЗВ'ЯЗОК
КОЛІННОГО СУГЛОБА**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 227 Фізична терапія, ерготерапія
спеціалізації 227.01 Фізична терапія
галузі знань 22 Охорона здоров'я

Науковий керівник:
Головаха Максим Леонідович
професор, доктор медичних наук

Запоріжжя

2025

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

ІІІ медичний факультет
Кафедра травматології та ортопедії
Спеціальність 227 Фізична терапія, ерготерапія
Спеціалізація 227.01 Фізична терапія

Освітньо-кваліфікаційний рівень МАГІСТР

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему

**ОСОБЛИВОСТІ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ
АРТРОСКОПІЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ХРЕСТОПОДІБНИХ**

ЗДОБУВАЧ: Яковін Роман

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: завідувач кафедри травматології та ортопедії
ЗДМФУ, доктор медичних наук, професор

_____ Максим ГОЛОВАХА
(підпис)

РЕЦЕНЗЕНТ: професор кафедри травматології та ортопедії ЗДМФУ, доктор
медичних наук

_____ Вадим ЧОРНИЙ
(підпис)

Робота розглянута на засіданні кафедри (протокол № ____ від «__» ____ 20__ р.)
і допущена до захисту.

ЗАВІДУВАЧ КАФЕДРИ: професор кафедри травматології та ортопедії,
доктор медичних наук

_____ Максим ГОЛОВАХА
(підпис)

Запоріжжя

2025

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ABSTRACT	5
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1. Анатомо-фізіологічні особливості хрестоподібних зв'язок колінного суглоба.....	10
1.2. Етіологія, показання та методи артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок	17
1.3. Особливості сучасних реабілітаційних програм після операцій на колінному суглобі.....	27
РОЗДІЛ II. ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	33
2.1. Завдання дослідження	33
2.2. Методи дослідження.....	33
2.3. Організація дослідження.....	43
РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	46
3.1. Аналіз ефективності класичних програм реабілітації після артроскопічного втручання.....	46
3.2. Розробка адаптованої програми реабілітації з урахуванням специфіки артроскопічного відновлення.....	56
3.3. Порівняльний аналіз результатів класичної та адаптованої програм реабілітації	62
ВИСНОВКИ.....	68
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	72
ДОДАТКИ.....	80

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається з 84 сторінок, 14 таблиць, 29 рисунків, 70 літературних джерел, з яких 25 – іноземною мовою.

Об'єкт дослідження – процес фізичної реабілітації пацієнтів після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок колінного суглоба.

Предмет дослідження – структура та зміст програми фізичної терапії для пацієнтів після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок колінного суглоба.

Мета дослідження – розробити та обґрунтувати оптимізовану програму фізичної терапії для пацієнтів після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок колінного суглоба, прискорити відновлення функціонального стану суглоба, знизити рівень болю та покращити фізичну активність пацієнтів.

Методи дослідження – аналіз і обробка наукової літератури, педагогічне спостереження, клініко-інструментальні методи (гоніометрія, ВАШ, тест Лахмана, передньо-задня ящикоподібна проба, шкали LKSS та TAS) для оцінки функціонального стану суглоба, а також методи математичної статистики для порівняння отриманих результатів.

Порівняльний аналіз отриманих даних показав, що використання адаптованої реабілітаційної програми сприяє швидшому відновленню функціональних можливостей колінного суглоба, зменшенню больового синдрому та покращенню стабільності суглоба.

Ключові слова: артроскопія, фізична реабілітація, колінний суглоб, передня хрестоподібна зв'язка, задня хрестоподібна зв'язка, адаптована реабілітаційна програма.

ABSTRACT

The master's qualification work consists of 84 pages, 14 tables, 29 figures, and 70 references, including 25 in foreign languages.

The object of the study is the rehabilitation process for patients after arthroscopic reconstruction of the cruciate ligaments of the knee joint.

The subject of the study is the structure and content of a physical therapy program for patients after arthroscopic reconstruction of the cruciate ligaments of the knee joint.

The purpose of the study is to develop and substantiate an optimized physical therapy program for patients after arthroscopic reconstruction of the cruciate ligaments, aiming to accelerate the restoration of joint function, reduce pain levels, and improve patients' physical activity.

Research methods include analysis of scientific literature, pedagogical observation, clinical-instrumental methods (goniometry, VAS, Lachman test, anterior-posterior drawer test, Lysholm Knee Scoring Scale, Tegner Activity Scale) for evaluating joint function, and statistical methods for data comparison.

A comparative analysis of the obtained data demonstrated that the implementation of the adapted rehabilitation program contributes to faster recovery of knee joint functionality, pain reduction, and improved joint stability. The findings confirm the effectiveness of integrating modern rehabilitation methods into comprehensive post-arthroscopic treatment.

Keywords: arthroscopy, physical rehabilitation, knee joint, anterior cruciate ligament, posterior cruciate ligament, adapted rehabilitation program.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АР	– артроскопічна реконструкція;
ВАШ	– візуально-аналогова шкала б енж;
ЗХЗ	– задня хрестоподібна зв'язка;
ІПР	– індивідуальна програма реабілітації;
КТ	– комп'ютерна томографія;
ЛКЗ	– латеральна колатеральна зв'язка;
ЛФК	– лікувальна фізична культура;
МКЗ	– медіальна колатеральна зв'язка;
МРТ	– магнітно-резонансна томографія;
МЗА	– м'язово-зв'язковий апарат;
ПХЗ	– передня хрестоподібна зв'язка;
УЗД	– ультразвукова діагностика;
ФТ	– фізична терапія;
ФС	– функціональний стан організму;
ХЗ	– хрестоподібні зв'язки;
LKSS	– шкала Lysholm Knee Scoring Scale;
ROM	– діапазон руху (амплітуда рухів) у суглобі (Range of Motion);
TAS	– шкала Tegner Activity Scale.

ВСТУП

Актуальність теми. Пошкодження хрестоподібних зв'язок колінного суглоба – одна з найпоширеніших травм серед спортсменів та осіб, які ведуть активний спосіб життя. Ці ушкодження призводять до нестабільності суглоба, обмеження рухливості, больового синдрому та значного зниження функціональних можливостей. Артроскопічна реконструкція передньої або задньої хрестоподібної зв'язки є сучасним стандартом хірургічного лікування, що дозволяє мінімізувати інвазивність втручання, скоротити післяопераційний період і створити умови для швидшого відновлення [25].

За даними світової статистики, частота операцій з відновлення хрестоподібних зв'язок стабільно зростає. Щороку у світі виконується близько 1,4 мільйона реконструкцій передньої хрестоподібної зв'язки, з них понад 200 тисяч – у США [63]. У Європі цей показник становить від 300 до 500 тисяч операцій на рік [66], а в Україні щорічно проводиться понад 5 тисяч подібних втручань, що пов'язано з популяризацією спорту та зростанням фізичної активності населення [2].

Незважаючи на ефективність оперативного лікування, повне відновлення функцій суглоба залежить від правильної реабілітації. Дослідження свідчать, що до 30% пацієнтів після реконструкції ПХЗ стикаються з труднощами у відновленні через недостатньо інтенсивну або неправильно складену програму реабілітації [11]. Водночас 20-50% спортсменів не повертаються на попередній рівень фізичної активності, а ризик повторного розриву відновленої зв'язки протягом перших двох років після операції становить 6-12% [8]. Це підтверджує важливість розробки ефективних реабілітаційних протоколів, що знижують ризик ускладнень і сприяють швидшому поверненню до активного життя.

Сучасні реабілітаційні програми після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок спрямовані на поступове відновлення рухової активності, м'язової сили, стабільності суглоба та фізичної витривалості.

Однак оптимальні терміни навантаження, обсяг активності та поєднання методик фізичної терапії досі залишаються предметом наукових дискусій.

Подальше вдосконалення реабілітаційних підходів із урахуванням особливостей артроскопічного втручання та індивідуальних характеристик пацієнтів є необхідним завданням сучасної медицини. Впровадження методик, що базуються на принципах прискореного відновлення, дозволить скоротити терміни реабілітації, покращити функціональні результати та зменшити ризик ускладнень, що є актуальним завданням сучасної фізичної терапії.

Мета дослідження – розробити та обґрунтувати оптимізовану програму фізичної терапії для пацієнтів після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок колінного суглоба, прискорити відновлення функціонального стану суглоба, знизити рівень болю та покращити фізичну активність пацієнтів.

Завдання дослідження:

1. Провести аналіз наукової літератури щодо класичних і сучасних методів фізичної терапії після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок.
2. Розробити та обґрунтувати реабілітаційну програму, що поєднує традиційні та інноваційні методики.
3. Оцінити ефективність розробленої програми через клінічне та функціональне обстеження пацієнтів.
4. Порівняти результати пацієнтів, які проходили реабілітацію за класичною методикою та за запропонованою програмою, для визначення оптимального підходу.

Об'єкт дослідження – процес фізичної реабілітації пацієнтів після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок колінного суглоба.

Предмет дослідження – структура та зміст програми фізичної терапії для пацієнтів після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок колінного суглоба.

Гіпотеза дослідження ґрунтується на припущенні, що розроблена оптимізована програма фізичної терапії, яка враховує сучасні методи реабілітації після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок колінного суглоба, сприятиме прискоренню відновлення функціонального стану суглоба, зниженню рівня болю та покращенню фізичної активності пацієнтів.

Елементи наукової новизни дослідження полягають у розробці та науковому обґрунтуванні програми фізичної терапії для пацієнтів після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок колінного суглоба. У дослідженні вперше оцінено ефективність поєднання класичних реабілітаційних підходів із сучасними методами прискореного відновлення, що дозволяє зменшити тривалість реабілітації, покращити функціональні показники суглоба та знизити ризик повторного пошкодження зв'язок. Також запропоновані практичні рекомендації щодо індивідуалізації реабілітаційних програм залежно від віку, рівня фізичної підготовки та супутніх патологій пацієнтів.

Практичне значення дослідження полягає у можливості впровадження розробленої програми фізичної терапії в діяльність реабілітаційних центрів та медичних установ, що спеціалізуються на післяопераційному відновленні пацієнтів з травмами хрестоподібних зв'язок колінного суглоба. Отримані результати можуть бути використані для оптимізації реабілітаційного процесу, скорочення часу відновлення, підвищення ефективності лікування та покращення якості життя пацієнтів після оперативного втручання.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, що налічує 70 найменувань (з них 25 – іноземною мовою) та 2 додатків на 4 сторінках. Загальний обсяг роботи складає 84 сторінки. Робота містить 14 таблиць та 29 рисунків.

РОЗДІЛ I

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Анатомо-фізіологічні особливості хрестоподібних зв'язок колінного суглоба

Колінний суглоб є одним із найскладніших та найбільших суглобів опорно-рухового апарату людини, забезпечуючи рухливість та стабільність нижньої кінцівки. Він відіграє ключову роль у підтримці балансу, ходьбі, бігу та інших фізичних активностях, що супроводжуються навантаженням на нижні кінцівки. Завдяки своїй складній структурі та багатошаровому захисту колінний суглоб здатен витримувати значні навантаження, хоча водночас є вразливим до травм та дегенеративних процесів [44, с. 271] (рис. 1.1.1).

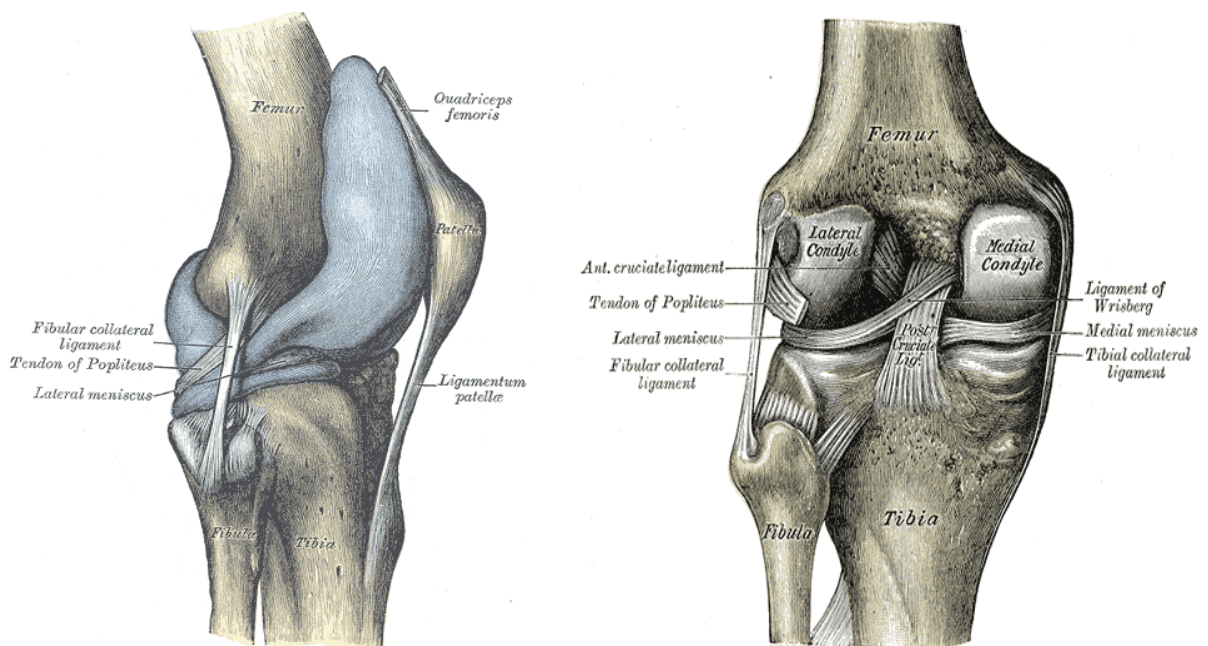


Рис. 1.1.1. Схематичне зображення будови колінного суглоба

Джерело зображення: <https://teachmeanatomy.info/lower-limb/joints/knee-joint/>

Колінний суглоб утворений з'єднанням трьох основних кісток: стегнової кістки, великогомілкової кістки та надколінника. Стегнова та великогомілкова

кістки взаємодіють через суглобову порожнину, що вистелена хрящем для забезпечення ковзання та поглинання ударних навантажень. Надколінник розташований у передній частині коліна і виступає в ролі захисного механізму, збільшуючи важільну функцію чотириголового м'яза стегна [22, с. 48].

У табл. 1.1.1 представлено основні елементи колінного суглоба та їх функціональні особливості.

Таблиця 1.1.1

Основні елементи колінного суглоба та їх функціональне значення

Структура	Опис та функція
Стегнова кістка	Формує верхню частину суглоба; забезпечує рухливість і підтримує вагу тіла. Має округлі вирости, що сприяють плавності руху та рівномірному навантаженню.
Великогомілкова кістка	Основна кістка нижньої частини суглоба; бере участь у підтримці балансу та стабільності. Вона формує майданчик для кріплення менісків й суглобових зв'язок.
Надколінок	Забезпечує захист суглобу, збільшує силу м'язів стегна, а також знижує тиск на сухожилля під час згинання та розгинання.
Суглобова хрящова тканина	Забезпечує амортизацію та зниження тертя під час руху, сприяє плавному ковзанню кісток. Її товщина дозволяє знижувати силу ударів під час навантажень.
Меніски	Амортизують навантаження та знижують тертя між кістками, забезпечуючи стабільність коліна; адаптуються до форми кісток для кращого поглинання ударів.
Зв'язки	Зміцнюють суглоб, забезпечують його стабільність і захист від надмірного руху; запобігають зміщенню кісток під час різких рухів.
Синовіальна оболонка	Виділяє рідину для змащення суглоба, запобігаючи тертю та пошкодженням; захищає суглобову порожнину від інфекцій та підтримує обмін речовин у тканинах.

Джерело: складено на основі [24, с. 78; 30, с. 121]

Зв'язковий апарат колінного суглоба служить міцним механізмом, який утримує кістки, що формують колінний суглоб в певній позиції, не обмежуючи при цьому можливу траєкторію рухів. Саме завдяки зв'язкам коліно не

«розлітається» при першому ж невдалому кроці, зберігаючи свою конфігурацію і функціональність [15, с. 369].

Зв'язки, розташовані в області колінного суглоба, представлені такими групами:

– бічні зв'язки – забезпечують стійкість колінного суглоба під час рухів, особливо в бокових напрямках, запобігаючи надмірному відхиленню гомілки та зменшуючи навантаження на суглобові поверхні. Вони включають: малогомілкову колатеральну зв'язку (розташована на латеральному боці суглоба, з'єднує бічний надвиросток стегнової кістки з головкою малогомілкової кістки, запобігаючи надмірному відхиленню гомілки назовні) та великогомілкову колатеральну зв'язку (знаходиться на медіальному боці суглоба, з'єднує медіальний надвиросток стегнової кістки з великогомілковою кісткою, обмежуючи відхилення гомілки всередину) [3, с. 62];

– передні і задні зв'язки – забезпечують додаткову стабільність колінного суглоба, контролюють його рухи в сагітальній площині та сприяють правильному розподілу навантаження під час руху: власна зв'язка надколінка (є продовженням сухожилля чотириголового м'яза стегна, проходить від нижнього краю надколінка до великогомілкової горбистості), сухожилля чотириголового м'яза стегна (розташоване над надколінком і продовжується у власну зв'язку надколінка, передаючи м'язову силу для випрямлення гомілки), підтримуюча медійна і латеральна зв'язки надколінка (стабілізують надколінок, перешкоджаючи його зміщенню вбік та забезпечуючи рівномірний рух у суглобі під час згинання і розгинання ноги), підколінна (розташована в задній частині суглоба, обмежує надмірне розгинання коліна, запобігаючи гіперекстензії та додатково стабілізуючи суглоб), дугоподібна (розміщена в задньобоківій частині суглоба, з'єднує малогомілкову кістку з капсулою суглоба та забезпечує стійкість під час ротаційних рухів) [34, с. 41];

– внутрішньосуглобові зв'язки – розташовані всередині капсули суглоба, виконують функцію основних стабілізаторів, особливо під час ротаційних і зсувних рухів: поперечна (з'єднує передні частини медіального і

латерального менісків, забезпечуючи їх синхронну рухливість під час згинання й розгинання суглоба); дві хрестоподібні: передня і задня (рис. 1.1.2).

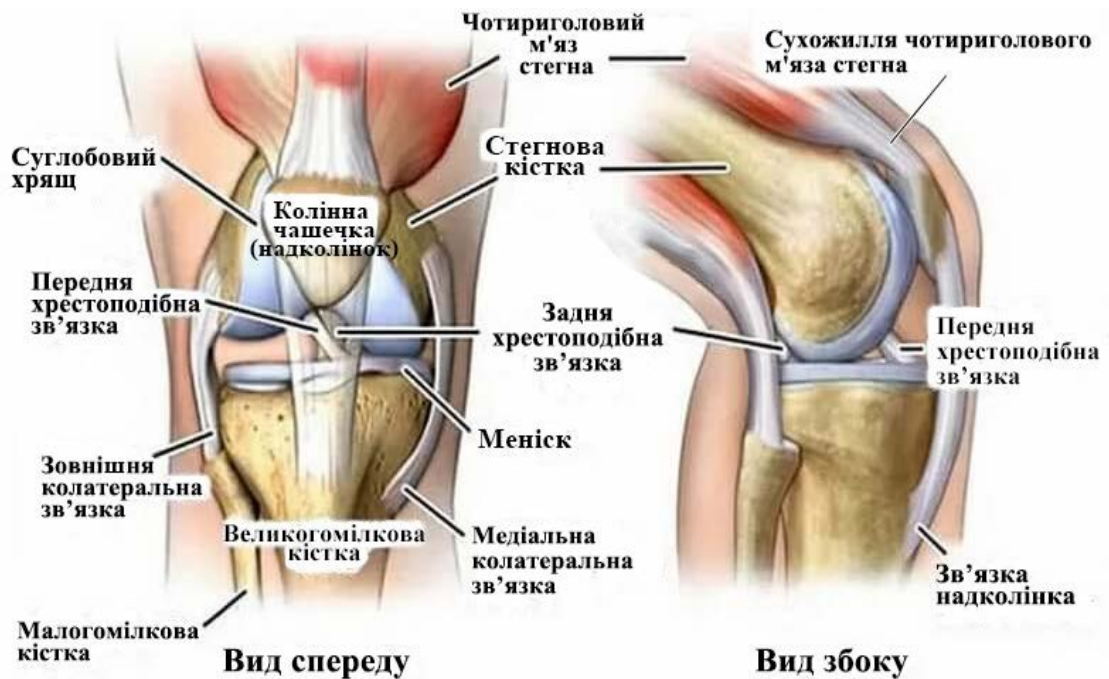


Рис. 1.1.2. Схематичне зображення зв'язок колінного суглоба

Джерело зображення: <https://tf-g.com.ua/blogs/gemartroz-kolennogo-sustava.html>

Незважаючи на те, що кожна з цих груп по-своєму функціональна і незамінна, найбільше значення для рухливості і стабільності суглоба мають хрестоподібні зв'язки. Вони розташовані в центрі суглоба та перетинаються у фронтальній площині, звідки й отримали свою назву. Ці зв'язки забезпечують стабільність суглоба під час рухів і захищають його від надмірних зміщень.

Колінний суглоб містить дві основні хрестоподібні зв'язки, які забезпечують його стабільність і контрольовану рухливість: передня та задня. Передня хрестоподібна зв'язка бере свій початок від внутрішньої поверхні латерального виростка стегнової кістки та прикріплюється до переднього міжвиросткового поля великогомілкової кістки. Вона проходить у напрямку вниз і вперед, утримуючи колінний суглоб від надмірного переднього зміщення гомілки. Задня хрестоподібна зв'язка, навпаки, починається від

медіального виростка стегнової кістки та кріпиться до заднього міжвиросткового поля великогомілкової кістки. Вона проходить вниз і назад, перешкоджаючи надмірному зміщенню гомілки назад [36, с. 64].

У табл. 1.1.2 наведено порівняльні характеристики передньої та задньої хрестоподібних зв'язок, що дозволяє краще зрозуміти їхні фізіологічні особливості та функціональне значення.

Таблиця 1.1.2

Основні характеристики хрестоподібних зв'язок

Характеристика	ПХЗ	ЗХЗ
Довжина	25-40 мм	30-50 мм
Ширина	7-12 мм	10-13 мм
Основна функція	Обмежує переднє зміщення гомілки та внутрішню ротацію	Запобігає задньому зміщенню гомілки
Основні навантаження	Біг, стрибки, раптові зміни напрямку руху	Присідання, зупинка під час бігу, підйом по сходах
Найпоширеніші травми	Розрив через різкі повороти або гальмування	Розтягнення або частковий розрив при падінні на зігнуте коліно
Регенерація	Обмежена через низьку васкуляризацію	Краща регенерація завдяки густішій судинній мережі
Кут нахилу	50-60°	60-70°
Сила, яку витримує	Приблизно 1700-2000 Н	Приблизно 2000-2500 Н
Тип колагенових волокон	Переважно колаген I типу	Колаген I та III типу
Вплив віку на міцність	Знижується після 30 років	Менша схильність до вікових змін
Частота травмування	Висока (до 70% усіх травм зв'язок коліна)	Менша (30% випадків)

Джерело: складено на основі [22, с. 51; 65, с. 2661]

ПХЗ має меншу довжину та ширину в порівнянні із задньою хрестоподібною зв'язкою (ЗХЗ), що пояснюється її більшою залученістю в динамічні навантаження. Її основна функція полягає в обмеженні переднього

зміщення великогомілкової кістки, що критично важливо під час швидких рухів, таких як біг, стрибки чи зміна напрямку. Через ці особливості ПХЗ частіше зазнає пошкоджень, зокрема під час різких зупинок або поворотів.

Натомість ЗХЗ має більшу довжину і ширину, що пояснюється її участю в утриманні колінного суглоба в стабільному положенні, особливо при статичних навантаженнях, таких як присідання чи підйом по сходах. Вона запобігає задньому зміщенню великогомілкової кістки та контролює рухи при приземленні або перенесенні ваги тіла. Через кращу васкуляризацію вона має вищий потенціал до регенерації після травм, на відміну від ПХЗ, яка через недостатнє кровопостачання часто не загоюється самостійно і потребує хірургічного втручання [18, с. 44].

Травми ПХЗ найчастіше виникають при несподіваних поворотах або гальмуванні під час бігу, що пояснюється високими навантаженнями на неї у фронтальній площині. Вона менш пристосована до відновлення, оскільки отримує живлення здебільшого через дифузію із навколишніх тканин, а не безпосередньо через кровоносні судини. Це значно ускладнює її загоєння і робить хірургічне втручання необхідним у випадку повного розриву.

ЗХЗ, навпаки, пошкоджується здебільшого при падінні на зігнуте коліно або при сильному ударі з переднього боку. Завдяки кращій васкуляризації вона має вищий потенціал до самовідновлення, хоча в деяких випадках також потребує хірургічного втручання, особливо при повному розриві [22, с. 52].

ХЗ отримують живлення від середньої колінної артерії, яка постачає кров до суглобових капілярів. Однак їхня васкуляризація є досить слабкою, що ускладнює процеси регенерації при пошкодженнях. Іннервація хрестоподібних зв'язок здійснюється гілками великогомілкового нерва, що відповідає за їхню чутливість та участь у рефлексорних реакціях під час руху.

ХЗ відіграють критичну роль у стабільності та функціонуванні колінного суглоба. ПХЗ запобігає надмірному передньому зміщенню великогомілкової кістки щодо стегнової та обмежує внутрішню ротацію коліна. У свою чергу, ЗХЗ контролює заднє зміщення великогомілкової кістки

та стабілізує коліно під час згинання й розгинання. Окрім цього, обидві зв'язки забезпечують: контроль над боковими навантаженнями при русі; обмеження ротаційних рухів гомілки відносно стегнової кістки; підтримку стабільності під час швидких змін напрямку руху або стрибків [7, с. 18].

Рухи у колінному суглобі супроводжуються активною роботою хрестоподібних зв'язок, які виконують функцію динамічних стабілізаторів. Їхня активність змінюється залежно від положення суглоба:

1. Під час згинання передня хрестоподібна зв'язка поступово розслаблюється, що сприяє вільному переміщенню гомілки назад. Водночас ЗХЗ натягується, виконуючи функцію обмежувача, який запобігає надмірному задньому зміщенню великогомілкової кістки.

2. При розгинанні ПХЗ натягується, забезпечуючи стабільність суглоба та обмежуючи переднє зміщення гомілки. У цей момент ЗХЗ розслаблюється, дозволяючи коліну випростатися без обмежень.

3. Під час ротаційних рухів обидві хрестоподібні зв'язки працюють разом у взаємодії, регулюючи стабільність суглоба. Вони запобігають надмірному внутрішньому або зовнішньому обертанню, яке могло б призвести до вивиху або розриву менісків [4, с. 145].

Завдяки такому механізму хрестоподібні зв'язки забезпечують гармонійну роботу колінного суглоба, сприяючи рівномірному розподілу навантаження та запобігаючи його надмірному зношуванню.

Таким чином, ХЗ відіграють ключову роль у підтримці стабільності та функціональності колінного суглоба. Вони є головними стабілізаторами, що контролюють переміщення кісткових структур, запобігаючи надмірним зсувам та патологічній рухливості. Завдяки складному механізму взаємодії передня та задня хрестоподібні зв'язки забезпечують баланс між гнучкістю та міцністю, дозволяючи суглобу ефективно адаптуватися до різних навантажень під час руху. Попри міцність, ХЗ схильні до травм, що може призводити до нестабільності суглоба, а тому своєчасна діагностика, лікування та реабілітація є критично важливими для збереження його функціональності.

1.2. Етіологія, показання та методи артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок

Розрив хрестоподібних зв'язок є однією з найпоширеніших травм колінного суглоба, що значно впливає на його стабільність та функціональність. Особливо часто ушкоджується передня хрестоподібна зв'язка, що спричиняє нестабільність коліна та підвищений ризик розвитку дегенеративних змін, включаючи остеоартроз [6, с. 5] (рис. 1.2.1).

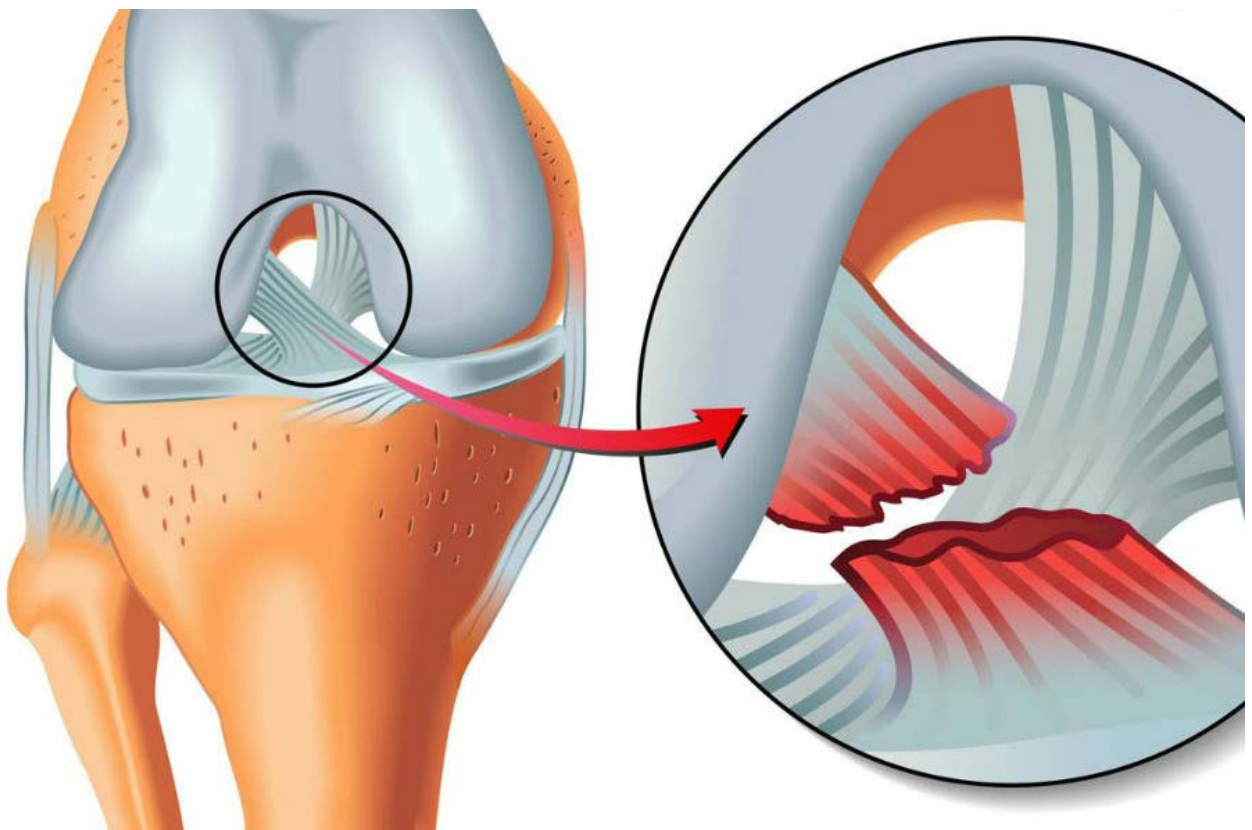


Рис. 1.2.1. Розрив ПХЗ колінного суглоба

Джерело зображення: <https://arthroscopy.kiev.ua/ua/розрив-хрестоподібної-зв'язки.html>

Для оцінки ушкоджень обов'язковим є проведення рентгенографії, яка дозволяє виявити внутрішньосуглобові переломи стегнової або великогомілкової кістки, відірвні пошкодження зв'язок із кістковим фрагментом, а також перелом голівки малогомілкової кістки. Однак, оскільки

рентгенограма не відображає м'якотканинні пошкодження, при підозрі на розрив ПХЗ необхідне проведення додаткових методів візуалізації [60, с. 32].

УЗД колінного суглоба при пошкодженні ПХЗ є менш інформативним і значною мірою залежить від кваліфікації лікаря. Його доцільно застосовувати для оцінки наявності гемартрозу або супутнього ушкодження м'яких тканин, однак точність діагностики залишається недостатньою.

Золотим стандартом діагностики ушкоджень ПХЗ є магнітно-резонансна томографія. Цей метод дозволяє: оцінити ступінь пошкодження зв'язки; виявити супутні ушкодження, зокрема розриви менісків чи пошкодження суглобового хряща; скласти план лікування, враховуючи індивідуальні особливості патології [33, с. 159] (рис. 1.2.2).

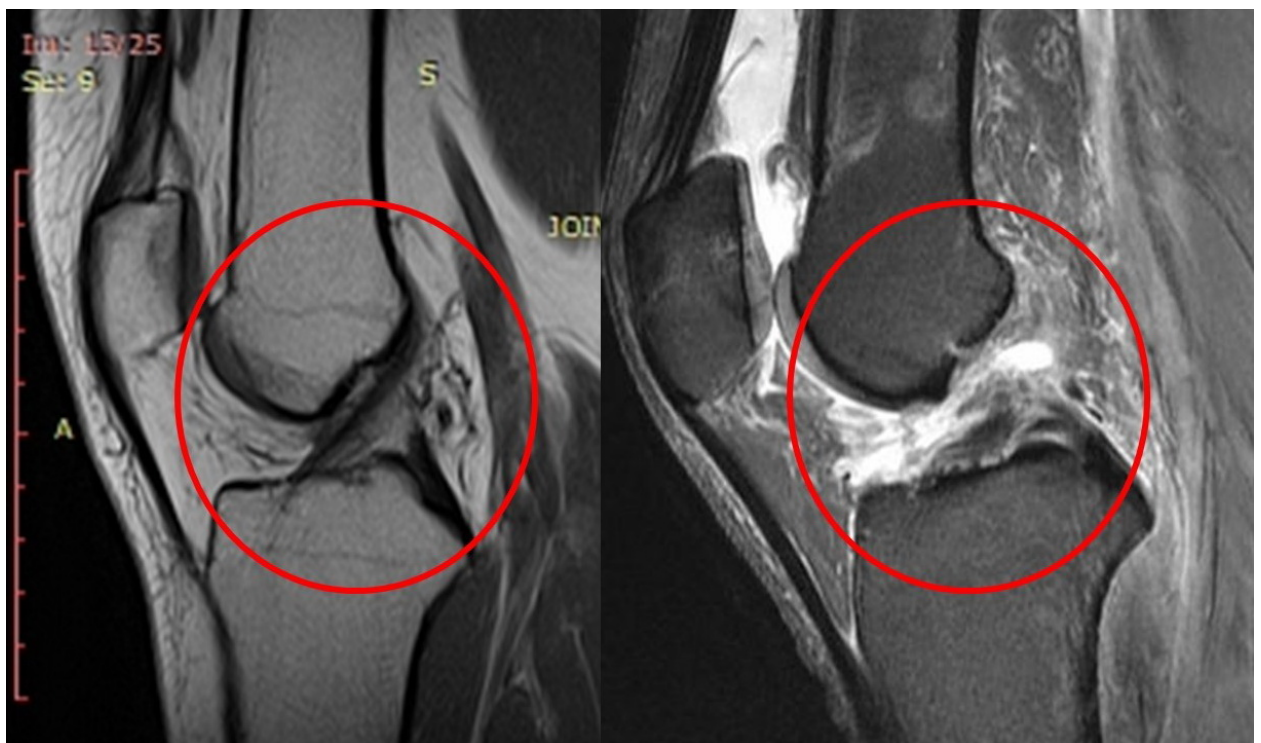


Рис. 1.2.2. МРТ-зображення розриву передньої хрестоподібної зв'язки

Джерело зображення: <https://ito.gov.ua/statti/poshkodzhennya-perednoji-hrestopodibnoji-zvyazki-kolinnogo-sugloba.html>

Задня хрестоподібна зв'язка травмується рідше, але її ушкодження може призвести до серйозних порушень біомеханіки колінного суглоба (рис. 1.2.3).

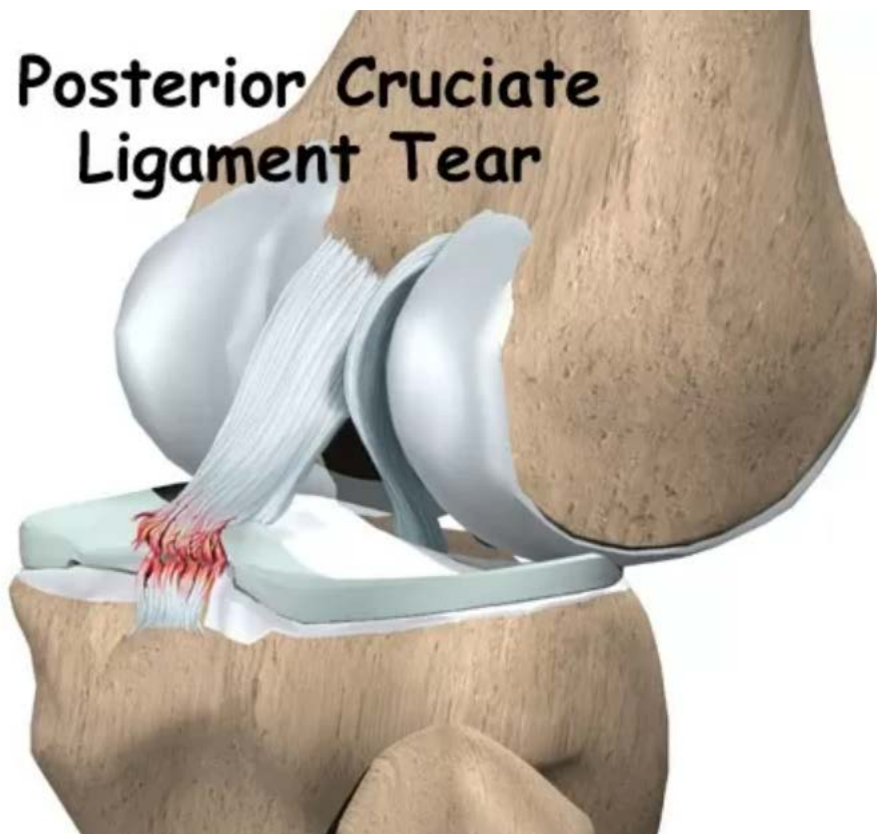


Рис. 1.2.3. Розрив ЗХЗ колінного суглоба

Джерело зображення: <https://cliniclinko.com/bez-rubriki-uk/poshkodzhennya-zadnoyi-hrestopodibnoyi-zv-yazki/>

На рис. 1.2.4 представлено МРТ-зображення розриву ЗХЗ.



Рис. 1.2.4. МРТ-зображення розриву задньої хрестоподібної зв'язки

Джерело зображення: <https://orthoped.in.ua/services/travmy-kolena/povrezhdenie-zadney-krestoobra/>

Основними причинами пошкодження ХЗ є травматичні впливи, які виникають під час спортивних змагань, нещасних випадків чи перевантажень. Виділяють кілька механізмів ушкодження:

1. Непрямий механізм травми – найчастіша причина пошкодження ПХЗ. Виникає при різкому гальмуванні або зміні напрямку руху, наприклад, у футболі, баскетболі або гірськолижному спорті. Раптове обертання на опорній нозі, особливо при частковому згинанні коліна, створює надмірний тиск на ПХЗ, що може призвести до її розриву. Найбільш вразливими є спортсмени, які виконують швидкі маневри з різкою зміною напрямку руху.

2. Прямий механізм травми – характерний для дорожньо-транспортних пригод або контактних видів спорту, коли відбувається безпосередній удар по передній або задній поверхні гомілки. Такий механізм найчастіше призводить до пошкодження ЗХЗ, оскільки прямий удар спричиняє надмірне зміщення гомілки назад, перевищуючи фізіологічні межі її стабільності [20, с. 41].

3. Гіперекстензія суглоба – різке перерозгинання коліна може викликати розрив ПХЗ. Це трапляється, наприклад, при падінні вперед на пряму ногу або під час неправильної техніки приземлення після стрибка. Такий механізм спричиняє розтягнення або розрив ПХЗ, а у важких випадках – комплексні ушкодження суглоба.

4. Різке бічне навантаження – при ударі в коліно збоку може одночасно ушкоджуватися хрестоподібна та медіальна або латеральна колатеральна зв'язка. Такі травми часто трапляються у контактних видах спорту, як-от регбі, футбол, баскетбол або єдиноборства, де спортсмен зазнає несподіваного силового впливу на ногу. Залежно від сили та напрямку удару можливе як часткове, так і повне розривання зв'язок, що значно ускладнює відновлення.

5. Хронічні перевантаження – повторювані мікротравми, характерні для професійних спортсменів або осіб, що виконують монотонні рухи з великим навантаженням на коліна, можуть спричиняти поступове ослаблення хрестоподібних зв'язок. Згодом це підвищує ризик їхнього розриву навіть за незначного механічного впливу [53, с. 354].

Рішення щодо необхідності хірургічного втручання приймається залежно від ступеня пошкодження зв'язки, рівня фізичної активності пацієнта та наявності супутніх ушкоджень. Основними показаннями для проведення операції є: повний розрив передньої хрестоподібної зв'язки, комбіновані ушкодження, рецидивуюча нестабільність суглоба, професійна або активна спортивна діяльність, молодий вік пацієнта [58, с. 67] (табл. 1.2.1).

Таблиця 1.2.1

Показання до артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок

Показання	Опис
Повний розрив ПХЗ	У більшості випадків потребує хірургічного втручання, оскільки без операції значно підвищується ризик розвитку нестабільності коліна, зниження функціональності кінцівки та вторинного пошкодження менісків і суглобового хряща. Відсутність стабільності може обмежувати фізичну активність та призводити до хронічних запальних процесів.
Комбіновані ушкодження	Пошкодження ПХЗ у поєднанні з травмами менісків, колатеральних зв'язок або хрящової тканини вимагає комплексного підходу до лікування. Такі травми можуть спричиняти суттєву нестабільність колінного суглоба, біль, блокування рухів та прискорене зношення хряща, що підвищує ризик розвитку остеоартрозу. Вибір лікування залежить від ступеня ушкоджень і активності пацієнта.
Рецидивуюча нестабільність суглоба	Повторне «підкошування» ноги чи нестабільність після консервативного лікування свідчить про необхідність операції. Без належного лікування нестабільність коліна збільшує ймовірність повторних травм та прискорює дегенеративні зміни суглоба.
Професійна або активна спортивна діяльність	У спортсменів або людей з високими навантаженнями артроскопічна реконструкція дозволяє уникнути повторних травм та підтримувати функціональність коліна на рівні, необхідному для активного життя. Операція допомагає зберегти стабільність суглоба та попередити його зношення.
Молодий вік пацієнта	У пацієнтів до 40 років хірургічне відновлення ПХЗ є рекомендованим для зменшення ризику передчасного розвитку остеоартрозу. Молодий вік та висока рухова активність збільшують навантаження на суглоб, що у разі нестабільності може призвести до прискореного зношення хрящової тканини та виникнення супутніх патологій.

Джерело: складено на основі [64, с. 166; 70, с. 444]

Лікування розриву хрестоподібних зв'язок зазвичай здійснюється за допомогою артроскопічного методу, який дозволяє мінімізувати травматичність операції, забезпечити високу точність відновлення анатомічної структури зв'язки та знизити ризик післяопераційних ускладнень.

Артроскопічна реконструкція хрестоподібних зв'язок значно перевершує традиційні відкриті хірургічні методи, які передбачають ширший хірургічний доступ, що призводить до більшого пошкодження навколишніх тканин, тривалішого періоду реабілітації та підвищеного ризику ускладнень. Завдяки використанню мікроінструментів і ендоскопічної камери артроскопія забезпечує мінімальну інвазивність, що сприяє зменшенню болю і набряку після операції, пришвидшенню відновлення та можливості швидшого повернення до звичного рівня фізичної активності [46, с. 124] (табл. 1.2.2).

Зважаючи на ці переваги, порівняльна характеристика артроскопічної та відкритої реконструкції хрестоподібних зв'язок наведена в табл. 1.2.2.

Таблиця 1.2.2

Порівняння артроскопічної та відкритої реконструкції ХЗ

Критерій	Артроскопічна реконструкція	Відкрита реконструкція
Інвазивність	Мінімально інвазивна, проколи 3-4 мм	Великий розріз, більша травматизація тканин
Тривалість операції	1-1,5 години	2-3 години
Рівень болю після операції	Менший	Вищий
Ризик ускладнень	Нижчий	Вищий
Косметичний ефект	Мінімальні рубці	Великі післяопераційні рубці
Термін реабілітації	Швидше повернення до активності (6-9 міс.)	Тривалий період відновлення (до 12 міс.)
Можливість усунення супутніх ушкоджень	Так, під час операції можна усунути додаткові патології	Часто потребує окремих втручань
Доступність методу	Сучасний стандарт, доступний у більшості клінік	Використовується рідше через високу травматичність

Джерело: складено на основі [12, с. 164; 23, с. 47]

Артроскопія – це малоінвазивний метод хірургічного лікування, що дозволяє виконати реконструкцію зв'язок через невеликі проколи (3-4 мм) в шкірі. Під час втручання проводиться ревізія всіх структур колінного суглоба, а також одночасно усуваються супутні ушкодження, якщо вони виявляються.

Операція зазвичай триває від 1 до 1,5 годин і виконується під загальним наркозом або спинномозковою анестезією, що дозволяє забезпечити максимальний комфорт для пацієнта під час хірургічного втручання. Під час процедури хірург проводить ретельну ревізію колінного суглоба за допомогою артроскопа, що дозволяє оцінити стан всіх його структур і виявити можливі супутні ушкодження, такі як пошкодження менісків або суглобового хряща. У ході процедури видаляються залишки пошкодженої зв'язки, а на її місце встановлюється нова із сухожилкового трансплантату [59, с. 286] (рис. 1.2.5).

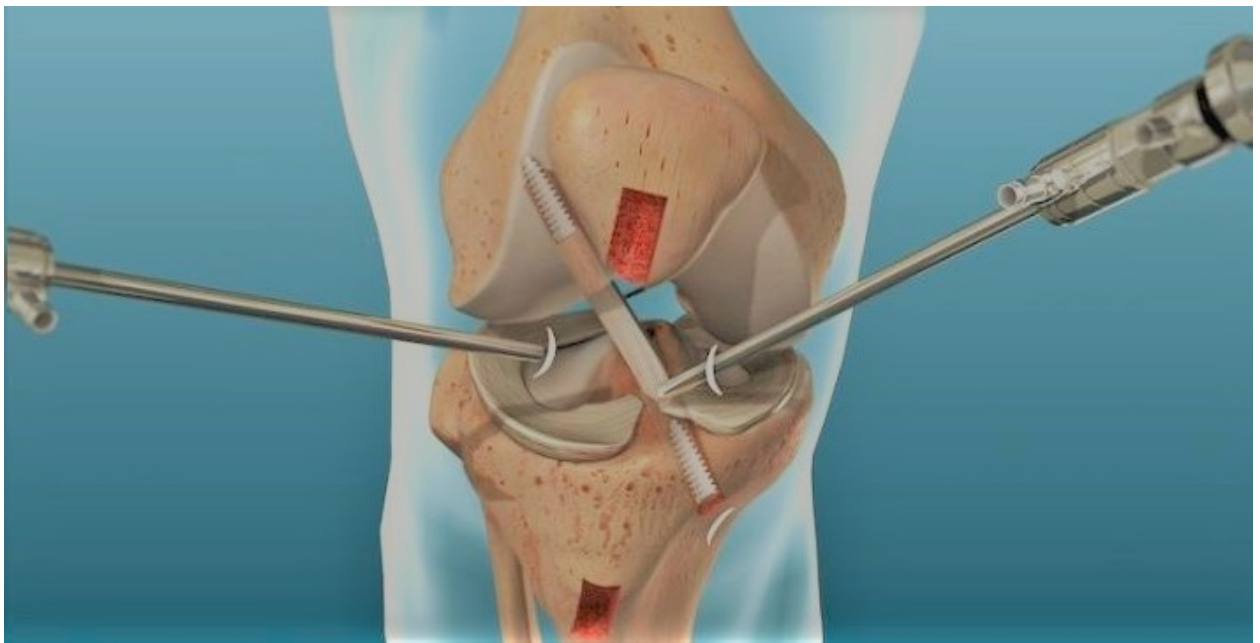


Рис. 1.2.5. Артроскопічна реконструкція хрестоподібної зв'язки із використанням сухожилкового трансплантату

Джерело зображення: <https://koleno.com.ua/novini/zastarili-travmy-hrestopodibnyh-zvyazok/>

Сучасні методики реконструкції ХЗ включають: аутотрансплантацію, алотрансплантацію та використання синтетичних імплантів (табл. 1.2.3).

Методи артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок

Метод	Переваги	Недоліки
Аутоотрансплантація сухожилля надколінка	Висока міцність, швидка остеоінтеграція	Болісний післяопераційний період
Аутоотрансплантація підколінного сухожилля	Менший ризик болю, хороша біосумісність	Довший період реабілітації
Алотрансплантація	Мінімальна травматизація власних тканин	Ризик відторгнення або інфекції
Синтетичні імпланти	Швидке відновлення, не потребує донорських тканин	Високий ризик ускладнень

Джерело: складено на основі [50, с. 1087; 62, с. 200]

Вибір конкретного методу реконструкції хрестоподібних зв'язок визначається індивідуально і залежить від віку пацієнта, рівня його фізичної активності, особливостей ушкодження та можливих супутніх ризиків.

Аутоотрансплантація сухожилля власного тіла є найбільш поширеним методом реконструкції хрестоподібних зв'язок, оскільки забезпечує високу міцність нової зв'язки та добру біосумісність. У клінічній практиці використовують три основні види трансплантатів:

1. ВТВ-трансплантат (сухожилля надколінника) – забезпечує швидку інтеграцію трансплантату, але має суттєвий недолік – болісний післяопераційний період та ризик переднього колінного болю.

2. Сухожилля підколінного або півсухожилкового м'яза – відзначається меншим ризиком післяопераційних ускладнень, проте потребує тривалішого періоду реабілітації через повільніший процес інтеграції трансплантату.

3. Квадрицепсне сухожилля – застосовується рідше, проте є альтернативним варіантом для пацієнтів, у яких інші аутоотрансплантати не підходять [55, с. 2661].

На рис. 1.2.6 наведено зображення пошкодженої ХЗ та процес її реконструкції із використанням аутоотрансплантату.

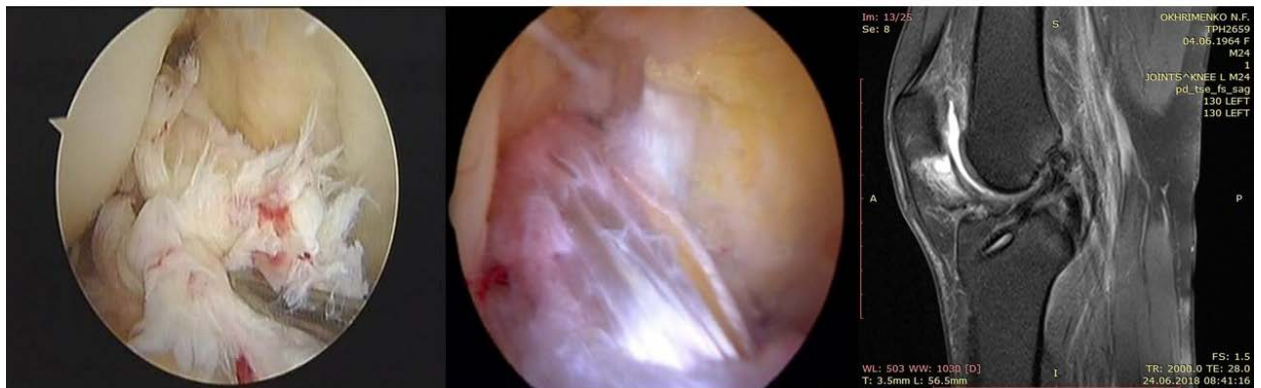


Рис. 1.2.6. Пошкоджена зв'язка. «Нова» зв'язка (аутоотрансплантат). МРТ з сухожилковим трансплантатом та проведеними біодеградуєчими (розчинними) гвинтами

Джерело зображення: <https://ito.gov.ua/statti/poshkodzhennya-perednoji-hrestopodibnoji-zvyazki-kolinnogo-sugloba.html>

Синтетичні імпланти використовуються значно рідше через високий ризик ускладнень. Вони можуть бути застосовані у літніх пацієнтів або при часткових розривах зв'язки, коли необхідно швидке відновлення функціональності колінного суглоба. Проте, у довгостроковій перспективі, синтетичні імпланти мають нижчу міцність порівняно з біологічними трансплантатами та можуть призводити до дегенеративних змін у суглобі.

Для фіксації трансплантату використовуються такі сучасні методи: біодеградуєчі (розчинні) або титанові гвинти, гудзики «endobutton», системи Pinn, технології «All-inside» [35, с. 157].

Перед артроскопічною операцією пацієнт проходить комплексне обстеження, яке включає: клінічний огляд та оцінку стану колінного суглоба; проведення МРТ для підтвердження розриву зв'язки та супутніх ушкоджень; лабораторні аналізи для оцінки загального стану здоров'я.

Після артроскопічної реконструкції пацієнт проводить у стаціонарі 2-4 дні, після чого переходить на амбулаторний режим реабілітації. Протягом

перших тижнів важливо дотримуватись наступних рекомендацій: застосування знеболювальних препаратів, холодних компресів; використання милиць або ортеза для мінімізації навантаження на прооперовану кінцівку; початкові вправи на згинання та розгинання коліна, поступове збільшення амплітуди рухів; носіння компресійного трикотажу, призначення антикоагулянтів при необхідності [26, с. 77].

Артроскопічна реконструкція хрестоподібних зв'язок характеризується високою ефективністю, дозволяючи у 85-90% випадків відновити стабільність колінного суглоба та повернути пацієнтів до активного способу життя. За умови правильної реабілітації та дотримання рекомендацій лікаря, більшість пацієнтів можуть повернутися до занять спортом уже через 6-9 місяців після операції. Водночас існують певні ризики, такі як інфекційні процеси, недостатня фіксація трансплантату, що може спричинити нестабільність суглоба, набряк, обмеження рухливості або алергічні реакції [68, с. 799]. Артроскопічне втручання також забезпечує мінімальну травматизацію тканин, що сприяє швидшому відновленню та зменшенню післяопераційного болю. Однак успішність результату значною мірою залежить від індивідуальних особливостей пацієнта. Саме тому міждисциплінарний підхід за участю хірургів, фізичних терапевтів та пацієнта має ключове значення для досягнення стійкої функціональної компенсації.

Таким чином, артроскопічна реконструкція хрестоподібних зв'язок є сучасним стандартом лікування, що забезпечує ефективне відновлення функціональності колінного суглоба. Етіологія ушкоджень пов'язана переважно з травматичними факторами, а застосування мінімально інвазивних методик дозволяє досягти високих функціональних результатів, зменшити ризик післяопераційних ускладнень і запобігти розвитку дегенеративних змін у суглобі. Завдяки високій точності хірургічного втручання та оптимальному відновлювальному періоду артроскопія значно покращує якість життя пацієнтів і дає можливість швидкого повернення до звичного рівня фізичної активності.

1.3. Особливості сучасних реабілітаційних програм після операцій на колінному суглобі

Реабілітація після артроскопічної реконструкції хрестоподібних зв'язок колінного суглоба є важливим етапом відновлення функціональності кінцівки. Вона спрямована на зменшення післяопераційного болю, запобігання ускладненням, відновлення стабільності суглоба, зміцнення м'язів і повернення пацієнта до звичного рівня фізичної активності [67, с. 1507].

Програма реабілітації після артроскопічної реконструкції хрестоподібних зв'язок умовно поділяється на кілька періодів і триває в середньому від 3 до 9 місяців, залежно від індивідуальних особливостей пацієнта та дотримання рекомендацій лікаря (табл. 1.3.1).

Таблиця 1.3.1

Етапи реабілітації після операції на колінному суглобі

Період	Тривалість	Основні завдання
Гострий	1-2 тижні	Зменшення болю та набряку, використання милиць, ізометричні вправи для м'язів
Функціонального відновлення	3-6 тижнів	Збільшення амплітуди рухів, активне зміцнення м'язів, початок легких аеробних вправ
Підготовки до навантажень	7-12 тижнів	Робота над балансом, пропріоцепція, вправи на координацію
Спортивного відновлення	3-6 місяців	Повноцінні тренування, біг, повернення до активного способу життя

Джерело: складено на основі [16, с. 45; 40, с. 35]

Гострий (ранній) період (1-2 тижні) – це початковий етап, який починається одразу після операції. Основна мета – зменшення набряку та болю, профілактика контрактур суглоба і тромбозу. У цей період пацієнту призначають холодові компреси, легкі пасивні вправи для колінного суглоба

та фізіотерапевтичні процедури. Також важливим є носіння компресійного трикотажу та використання милиць або ортеза для мінімізації навантаження на прооперовану кінцівку. Рекомендується електростимуляція м'язів для профілактики їхньої атрофії, а також підняття кінцівки для зниження набряку. Застосовується медикаментозна терапія, що включає знеболювальні та протизапальні препарати.

Другий етап – фаза функціонального відновлення (3-6 тижнів). На цьому етапі реабілітації відновлюється амплітуда рухів у колінному суглобі та зміцнюються м'язи. Основний акцент робиться на ізометричних вправах для м'язів стегна та гомілки, а також на поступовому збільшенні рухливості коліна. Додаються вправи з легким опором, а також заняття у воді, які дозволяють знизити навантаження на суглоб і одночасно активувати його функції. Велотренажер з низьким опором використовується для покращення циркуляції крові та зміцнення м'язів. Застосовуються балансувальні вправи на нестійких поверхнях для тренування стабілізації коліна [16, с. 46].

Третій етап – фаза підготовки до фізичних навантажень (7-12 тижнів). Цей етап спрямований на відновлення координації рухів, тренування пропріоцепції та зміцнення м'язового корсету. Пацієнт виконує динамічні вправи, тренується на тренажерах із контрольованим навантаженням, а також використовує вправи для балансування. Мета – підготувати суглоб до поступового відновлення активності та побутових фізичних навантажень. Використовуються вправи з додатковим опором, а також моделювання ходи на бігових доріжках із підтримкою ваги тіла. Реабілітація включає контрольоване навантаження на суглоб за допомогою тренажерів і спеціальних реабілітаційних методик.

Четвертий етап – фаза спортивного відновлення (3-6 місяців). Цей завершальний етап дозволяє досягти повної стабільності колінного суглоба та повернутися до звичного рівня фізичної активності. Програма реабілітації включає інтенсивні тренування для розвитку сили, витривалості, швидкості та адаптації до спортивних навантажень. Важливою частиною є вправи для

імітації специфічних рухів, пов'язаних із професійним спортом або іншою активністю пацієнта. Виконується тестування стану суглоба для оцінки стабільності та готовності до повноцінного навантаження. Проводиться аналіз біомеханіки рухів для попередження травм і корекції ходи [40, с. 36].

На кожному етапі реабілітації застосовуються різні методи, що включають як класичні, так і сучасні підходи. Вони сприяють зменшенню болю, покращенню мікроциркуляції, зміцненню м'язів та поступовому відновленню функціональності колінного суглоба [69, с. 686]. До основних методів належать: фізіотерапевтичні процедури, ЛФК, гідротерапія, масаж, мануальна терапія, кінезіотейпування, реабілітаційні тренажери, вібраційна терапія, використання екзоскелетів (рис. 1.3.1).



Рис. 1.3.1. Основні методи реабілітації після артроскопічної реконструкції хрестоподібних зв'язок

Джерело: складено на основі [17, с. 116]

Фізіотерапевтичні процедури застосовуються для зменшення запального процесу, зниження болю та прискорення регенерації тканин. Вони

включають електростимуляцію м'язів, яка запобігає їхній атрофії та підтримує тонус, магнітотерапію, що покращує кровообіг і зменшує набряк, лазеротерапію для стимуляції відновлення клітин, кріотерапію, яка має знеболювальний ефект та знижує запальний процес, а також ультразвукову терапію, що покращує метаболізм у тканинах і сприяє швидкому загоєнню.

Лікувальна фізкультура сприяє відновленню рухливості суглоба, покращенню м'язової сили та стабільності колінного суглоба. На початкових етапах застосовуються пасивні рухи для запобігання контрактурам та ізометричні вправи для підтримки м'язової функції без навантаження на суглоб. Надалі додаються динамічні вправи з поступовим збільшенням амплітуди рухів та пропріоцептивні тренування для відновлення координації та балансу [43, с. 57].

Гідротерапія передбачає виконання реабілітаційних вправ у воді, що дозволяє зменшити навантаження на суглоб завдяки виштовхувальній силі води. Це сприяє зменшенню болю, покращенню рухливості, зміцненню м'язів та запобіганню перевантаженню суглоба. Гідротерапія особливо ефективна на ранніх етапах реабілітації, коли необхідно відновлювати рухову активність без ризику повторного травмування.

Масаж та мануальна терапія використовуються для покращення кровообігу, зменшення набряку та розслаблення м'язів. Лімфодренажний масаж допомагає зменшити післяопераційну набряклість, глибокотканинний масаж знімає м'язове напруження, а класичний масаж сприяє покращенню еластичності тканин і зменшенню больових відчуттів [5, с. 24].

Кінезіотейпування передбачає накладання спеціальних еластичних стрічок, які підтримують м'язово-зв'язковий апарат без обмеження рухів, імітуючи властивості шкіри за еластичністю та товщиною. Це дозволяє зменшити навантаження на суглоб, стабілізувати його, покращити кровообіг і прискорити процеси регенерації пошкоджених тканин. Завдяки мікромасажному ефекту кінезіотейпування сприяє нормалізації роботи лімфатичної системи, зменшуючи набряк і усуваючи застійні явища в ділянці

суглоба. Також воно допомагає зменшити біль та запалення, покращуючи сенсорну взаємодію між шкірою та м'язами, що сприяє корекції рухового патерну та зниженню ризику повторних травм. Використання тейпів є ефективним як на ранніх етапах реабілітації, так і на стадії повернення до активного способу життя або занять спортом.

Реабілітаційні тренажери використовуються для поступового збільшення фізичного навантаження та відновлення біомеханіки рухів. Вони дозволяють виконувати вправи з контрольованим навантаженням, оцінювати правильність рухів і коригувати техніку ходи. До таких тренажерів належать бігові доріжки, велотренажери, а також спеціальні пристрої для відновлення пропріоцепції та м'язового контролю [29, с. 61].

Вібраційна терапія передбачає використання платформ, що генерують низькочастотні коливання. Це стимулює м'язи, покращує кровообіг, підвищує тонус кінцівки та сприяє швидшому відновленню після операції. Додатково вібрація позитивно впливає на нервово-м'язову координацію та допомагає запобігати остеопорозу.

Використання екзоскелетів дозволяє коригувати рухові порушення та формувати правильний руховий патерн при ходьбі. Це особливо корисно для пацієнтів із важкими травмами, яким необхідна підтримка при адаптації до фізичних навантажень. Екзоскелети сприяють рівномірному розподілу навантаження на кінцівку та запобігають неправильним рухам, що можуть викликати повторне пошкодження суглоба.

Інноваційні підходи до фізіотерапії включають лазеротерапію, яка стимулює загоєння тканин і зменшує біль, електростимуляцію для відновлення нервово-м'язової провідності, а також шоківу хвильову терапію, що активізує процеси регенерації та зменшує хронічний біль. Застосування цих методів дозволяє значно скоротити термін відновлення та покращити кінцеві результати реабілітації [61, с. 3689].

У табл. 1.3.2 наведено порівняльну характеристику класичних та сучасних підходів до реабілітації.

Порівняння методів реабілітації після операцій на колінному суглобі

Метод	Класичний підхід	Сучасний підхід
Фізіотерапія	Електростимуляція, магнітотерапія, кріотерапія	Лазеротерапія, вібраційна терапія, кінезіотейпування
Лікувальна фізкультура (ЛФК)	Пасивні рухи, ізометричні вправи	Біомеханічний аналіз рухів, адаптивні вправи з контролем навантаження
Гідротерапія	Пасивні рухи у воді для зменшення навантаження	Тренування у басейні з контрольованим опором води
Масаж і мануальна терапія	Класичний масаж для покращення кровообігу	Лімфодренажний масаж, міофасціальний реліз
Кінезіотейпування	Не застосовується	Використовується для підтримки м'язово-зв'язкового апарату
Реабілітаційні тренажери	Велотренажер, ходьба на рівній поверхні	Бігові доріжки з розвантаженням, роботизовані тренажери
Вібраційна терапія	Відсутня	Використання вібраційних платформ для стимуляції м'язів
Екзоскелети	Відсутні	Використання для корекції рухового патерну та рівномірного розподілу навантаження
Методи контролю відновлення	Оцінка лікарем вручну	Аналіз рухів за допомогою датчиків та комп'ютерної діагностики

Джерело: складено на основі [5, с. 25; 45, с. 129-130]

Таким чином, сучасні реабілітаційні програми після артроскопічної реконструкції ХЗ поєднують класичні методики з інноваційними підходами, що дозволяє прискорити відновлення та знизити ризик ускладнень. Використання гідротерапії, тренажерів, кінезіотейпування забезпечує поступове навантаження та контроль за процесом реабілітації. Індивідуальний підхід та застосування сучасних технологій сприяють швидкому поверненню пацієнтів до активного життя та зменшують ризик повторних травм.

РОЗДІЛ II

ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Завдання дослідження

Метою даного дослідження є розробка та експериментальне обґрунтування оптимальної програми реабілітації пацієнтів після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок колінного суглоба, спрямованої на скорочення термінів відновлення, зменшення больового синдрому та покращення функціонального стану суглоба.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Провести аналіз наукової літератури щодо класичних і сучасних методів фізичної терапії після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок.
2. Розробити та обґрунтувати реабілітаційну програму, що поєднує традиційні та інноваційні методики.
3. Оцінити ефективність розробленої програми через клінічне та функціональне обстеження пацієнтів.
4. Порівняти результати пацієнтів, які проходили реабілітацію за класичною методикою та за запропонованою програмою, для визначення оптимального підходу.

2.2. Методи дослідження

Для досягнення поставлених завдань у дослідженні було застосовано такі методи:

1. Аналіз і узагальнення літературних джерел. Аналіз наукових і методичних праць, що охоплюють теоретичні та практичні аспекти реабілітації пацієнтів після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок колінного суглоба, дозволив уточнити актуальність проблеми,

визначити найбільш ефективні методи дослідження та сформулювати основні завдання, спрямовані на відновлення стабільності суглоба, функціональної активності та скорочення реабілітаційного періоду.

2. Клінічне спостереження. Даний метод передбачав оцінювання динаміки відновлення функціонального стану колінного суглоба після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок. Основною метою спостереження було визначення рівня больового синдрому, оцінка стабільності суглоба, функціональних можливостей нижньої кінцівки, відновлення координації рухів та загальної рухової активності пацієнтів упродовж курсу реабілітації.

3. Клініко-інструментальні методи. Оцінювання стану пацієнтів проводилося за допомогою таких методик: гоніометрія (для визначення амплітуди рухів у суглобі), візуально-аналогова шкала болю (для оцінки інтенсивності больового синдрому), тест Лахмана та передньо-задня ящикоподібна проба (для визначення стабільності суглоба після операції), а також Tegner Activity Scale та Lysholm Knee Scoring Scale (для оцінки рівня функціонального відновлення та фізичної активності пацієнтів після реабілітації).

Гоніометрія є одним із ключових методів вимірювання амплітуди рухів у суглобах і широко використовується для оцінки відновлення рухової функції колінного суглоба після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок. Процедура дає змогу об'єктивно оцінити діапазон руху та визначити ступінь його покращення на різних етапах реабілітації, що є важливим критерієм ефективності лікування.

Для вимірювання амплітуди рухів використовується гоніометр – спеціалізований інструмент, який забезпечує точне визначення кутів активних та пасивних рухів у суглобі. Гоніометр дозволяє здійснювати регулярний контроль динаміки відновлення та коригувати програму реабілітації. Гоніометр складається з нерухомого плеча (3), яке має шкалу (360°) з віссю посередині (1), та рухомого плеча (2) [19] (рис. 2.2.1).

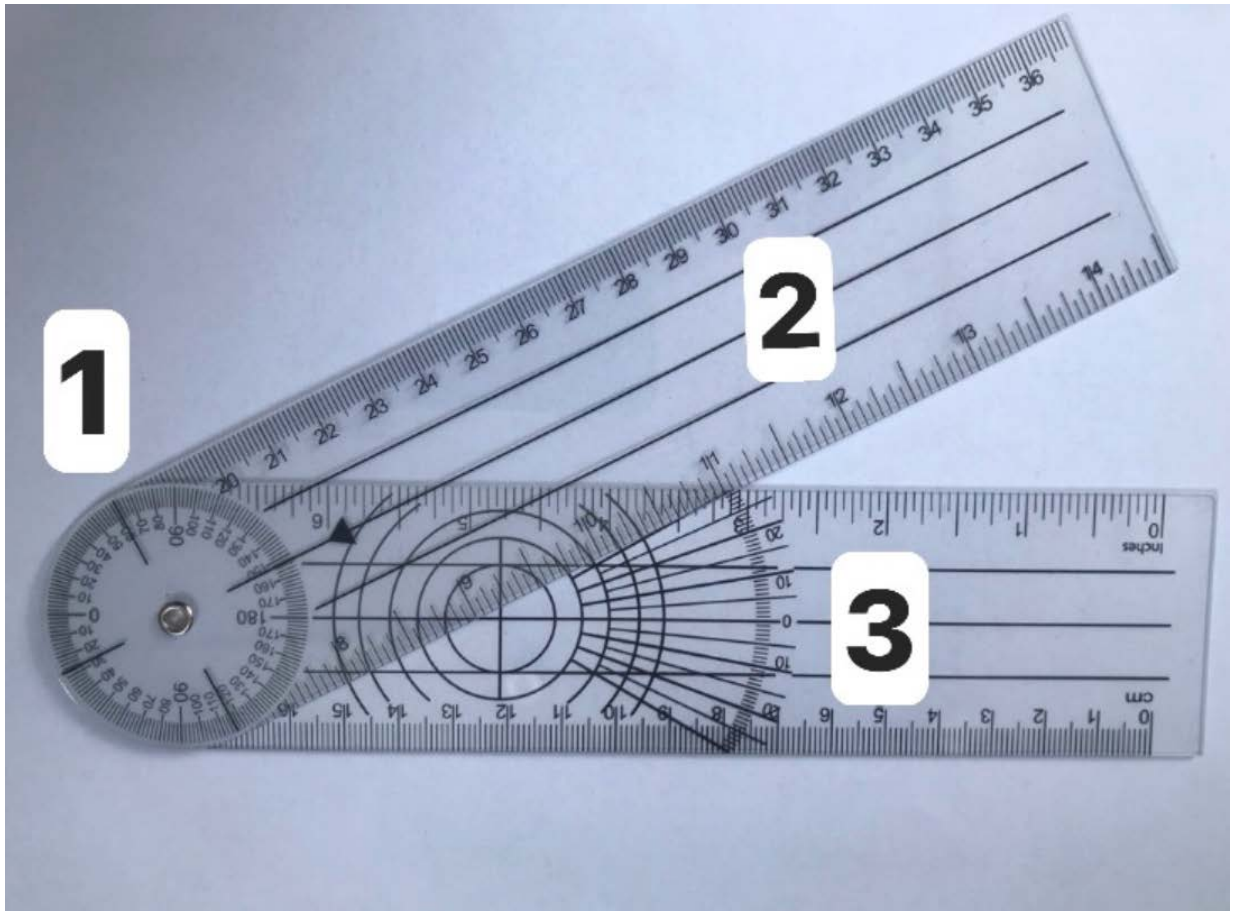


Рис. 2.2.1. Гоніометр

Джерело зображення: <https://rehabprime.com/goniometry/>

Для оцінки амплітуди рухів у колінному суглобі вимірювалися два типи рухів:

- згинання – оцінює ступінь можливого згину коліна після операції;
- розгинання – оцінює можливість повного розгинання колінного суглоба.

Для оцінки згинання коліна пацієнт займає положення лежачи на спині, з прямою ногою в нейтральному положенні. Гоніометр розташовується так: вісь – на латеральний надвиросток стегнової кістки, рухоме плече – орієнтоване на зовнішню кісточку стопи, а нерухоме плече – на великий вертлюг (рис. 2.2.2). Нормальна амплітуда рухів після артроскопічного відновлення залежить від стадії реабілітації. У ранній період метою є досягнення згинання 90° - 110° та повного розгинання до 0° , а в кінцевій фазі – відновлення нормального ROM (120° - 135° згинання) [19].

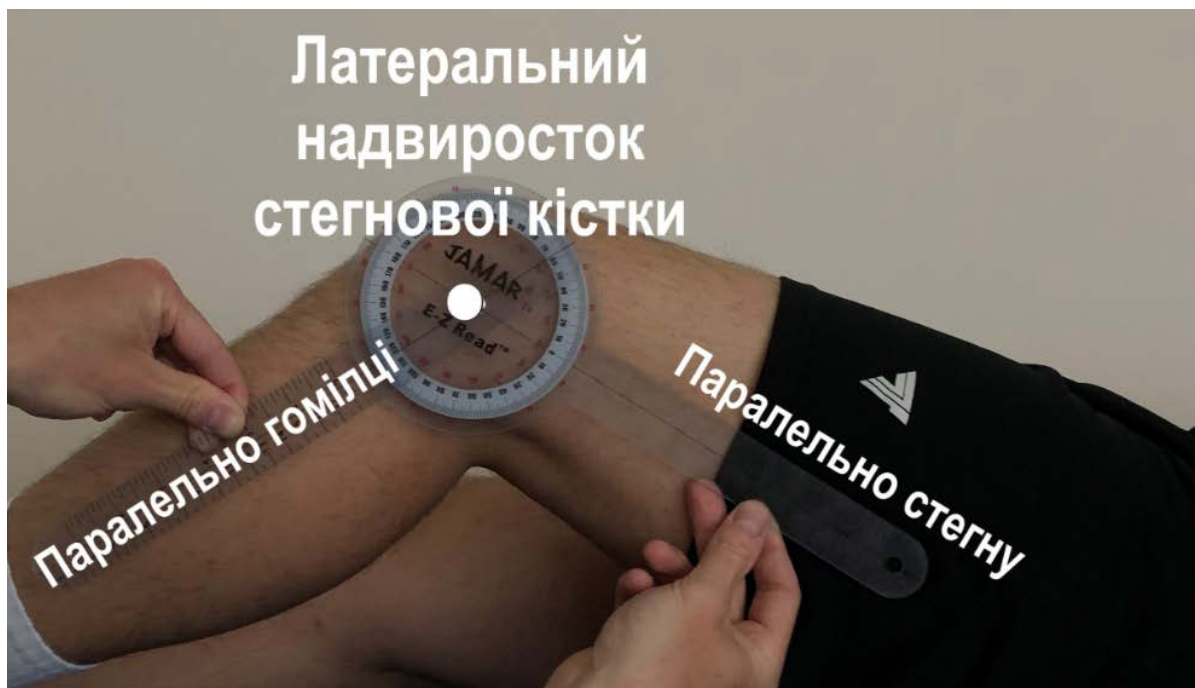


Рис. 2.2.2 Гоніометрія згинання в колінному суглобі

Джерело зображення: <https://rehabprime.com/goniometry/>

Для розгинання коліна пацієнт лежить на спині з прямою ногою в нейтральному положенні. Гоніометр розташовується так: вісь – на латеральний надвиросток стегнової кістки, рухоме плече орієнтоване на зовнішню кісточку стопи, а нерухоме плече – на великий вертлюг (рис. 2.2.3).



Рис. 2.2.3 Гоніометрія розгинання в колінному суглобі

Джерело зображення: <https://rehabprime.com/goniometry/>

У табл. 2.2.1 наведено методику вимірювання амплітуди згинання та розгинання колінного суглоба за допомогою гоніометра.

Таблиця 2.2.1

Методика вимірювання амплітуди руху колінного суглоба гоніометром

Критерій	Опис
Рух у суглобі – згинання	
Вихідне положення	Лежачи на спині, нога пряма в нейтральному положенні.
Положення гоніометра	Вісь – на латеральний надвиросток стегнової кістки; рухоме плече – орієнтир на зовнішню кісточку стопи; нерухоме плече – орієнтир на великий вертлюг.
Норма амплітуди	0-135°
Кінцеве відчуття	Натягнення м'яких тканин.
Рух у суглобі – розгинання	
Вихідне положення	Лежачи на спині, нога пряма в нейтральному положенні.
Положення гоніометра	Вісь – на латеральний надвиросток стегнової кістки; рухоме плече – орієнтир на зовнішню кісточку стопи; нерухоме плече – орієнтир на великий вертлюг.
Норма амплітуди	0-5° (залежно від стадії відновлення).
Кінцеве відчуття	Натягнення передньої хрестоподібної зв'язки або м'яка тканинна зупинка.

Джерело: складено на основі [19]

ВАШ болю є універсальним та зручним методом оцінки інтенсивності болю у пацієнтів після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок колінного суглоба. Дана шкала дозволяє лікарю визначити рівень больових відчуттів пацієнта на різних етапах реабілітації та відстежувати динаміку зменшення больового синдрому у відповідь на призначене лікування.

Шкала ВАШ складається з лінії довжиною 10 см, на одному кінці якої позначено «без болю» (0), а на іншому – «нестерпний біль» (10). Пацієнту пропонується поставити позначку на шкалі у тому місці, яке найбільш точно відображає його поточну інтенсивність болю (рис. 2.2.4).

Візуально-аналогова шкала болю (ВАШ)

Пацієнт ставить позначку на лінії, яка відповідає його суб'єктивному відчуттю болю

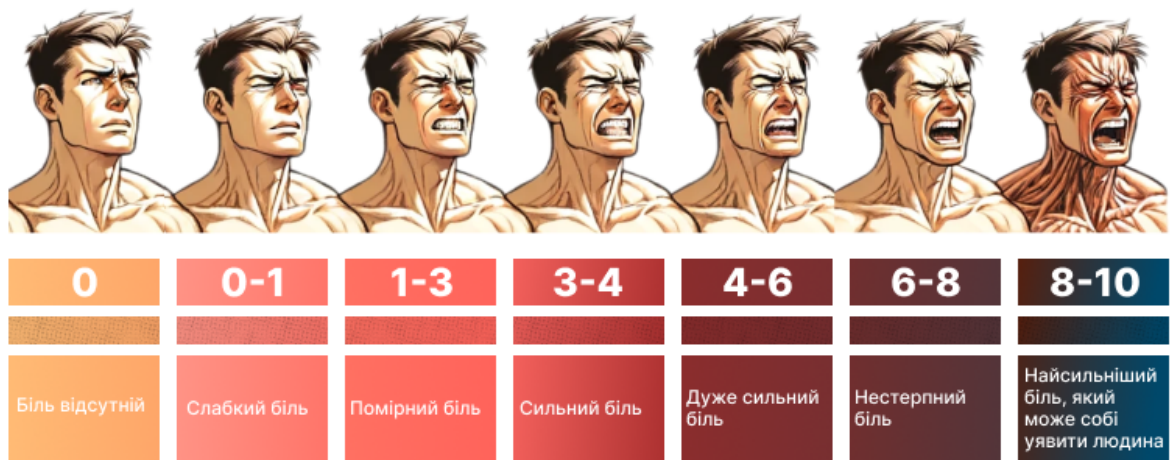


Рис. 2.2.4. Візуально-аналогова шкала болю

Джерело зображення: <https://life.liga.net/all/article/ya-mozhu-sam-iak-erhoterapevty-dopomahaiut-poranenym-viiskovym-povernuty-sobi-samostiinist-rukhiy>

Оцінка за ВАШ проводиться перед початком реабілітації, після перших навантажень та на завершальних етапах відновлення, що дозволяє визначити ефективність фізичної терапії та можливість подальшого підвищення фізичних навантажень без ризику ускладнень [14].

Тест Лахмана є одним із найчутливіших та найінформативніших методів діагностики пошкодження ПХЗ. Він дозволяє оцінити стабільність колінного суглоба шляхом визначення ступеня переднього зсуву гомілки щодо стегна. Тест широко використовується у спортивній медицині та ортопедії завдяки своїй високій точності та простоті виконання.

Під час проведення тесту пацієнт знаходиться у положенні лежачи на спині, а його колінний суглоб згинається під кутом 20-30°. Лікар однією рукою фіксує стегно пацієнта, а іншою – тягне гомілку вперед, оцінюючи рівень переднього зсуву (рис. 2.2.5).

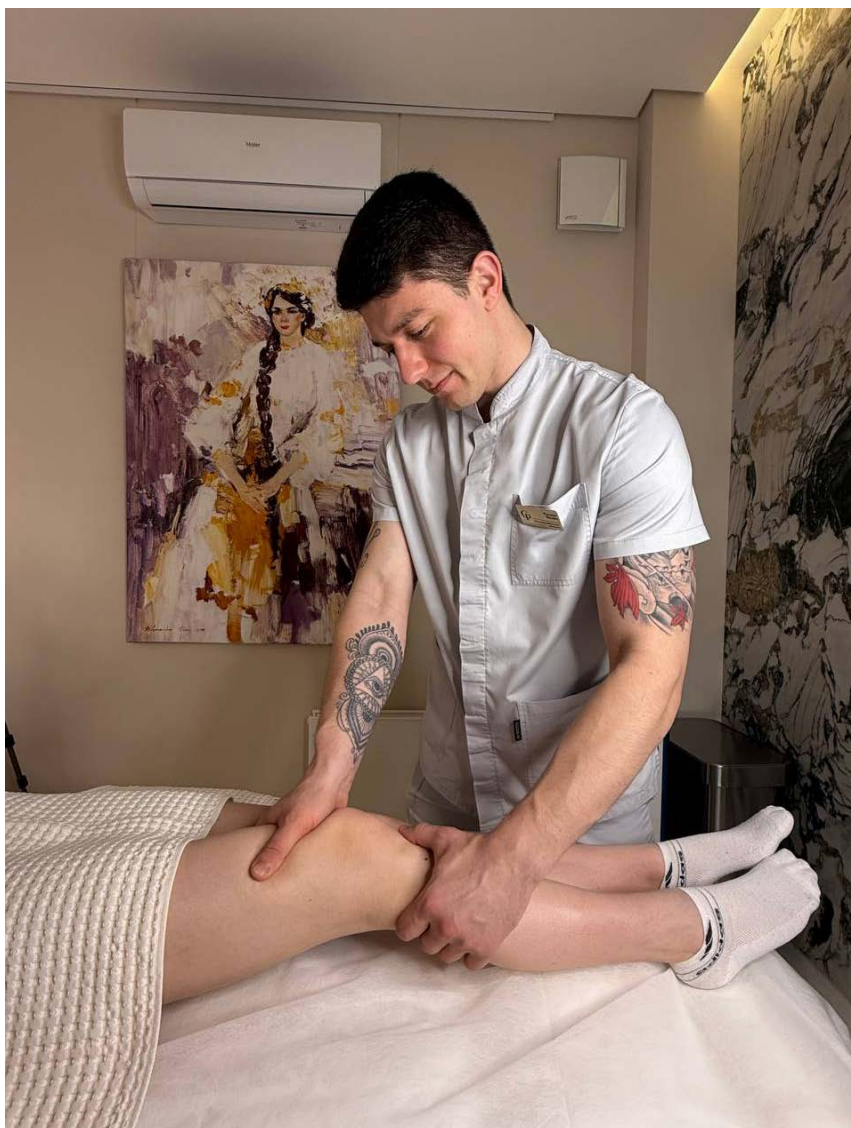


Рис. 2.2.5. Тест Лахмана

Позитивний результат свідчить про нестабільність передньої хрестоподібної зв'язки. Оцінювання результатів тесту здійснюється за такими критеріями:

1. Норма – мінімальний передній зсув (до 3 мм) із чітким кінцевим відчуттям.
2. Помірна нестабільність – передній зсув у межах 3-5 мм із м'яким кінцевим відчуттям.
3. Виражена нестабільність – значний передній зсув (понад 5 мм) або повна відсутність кінцевого опору, що свідчить про повний розрив передньої хрестоподібної зв'язки.

Тест Лахмана має перевагу над іншими методами оцінки нестабільності коліна, зокрема передньо-задньою ящикоподібною пробою, оскільки він менш залежний від тону підколінних м'язів та дає можливість швидко визначити наявність патології навіть у ранньому післятравматичному періоді [41].

Передньо-задня ящикоподібна проба використовується для оцінки як передньої, так і задньої нестабільності колінного суглоба після операції. Тест проводиться у положенні пацієнта лежачи на спині з колінним суглобом, зігнутим під кутом 90° . Лікар фіксує стопу пацієнта і переміщує гомілку вперед (для ПХЗ) або назад (для ЗХЗ), оцінюючи амплітуду руху (рис. 2.2.6).

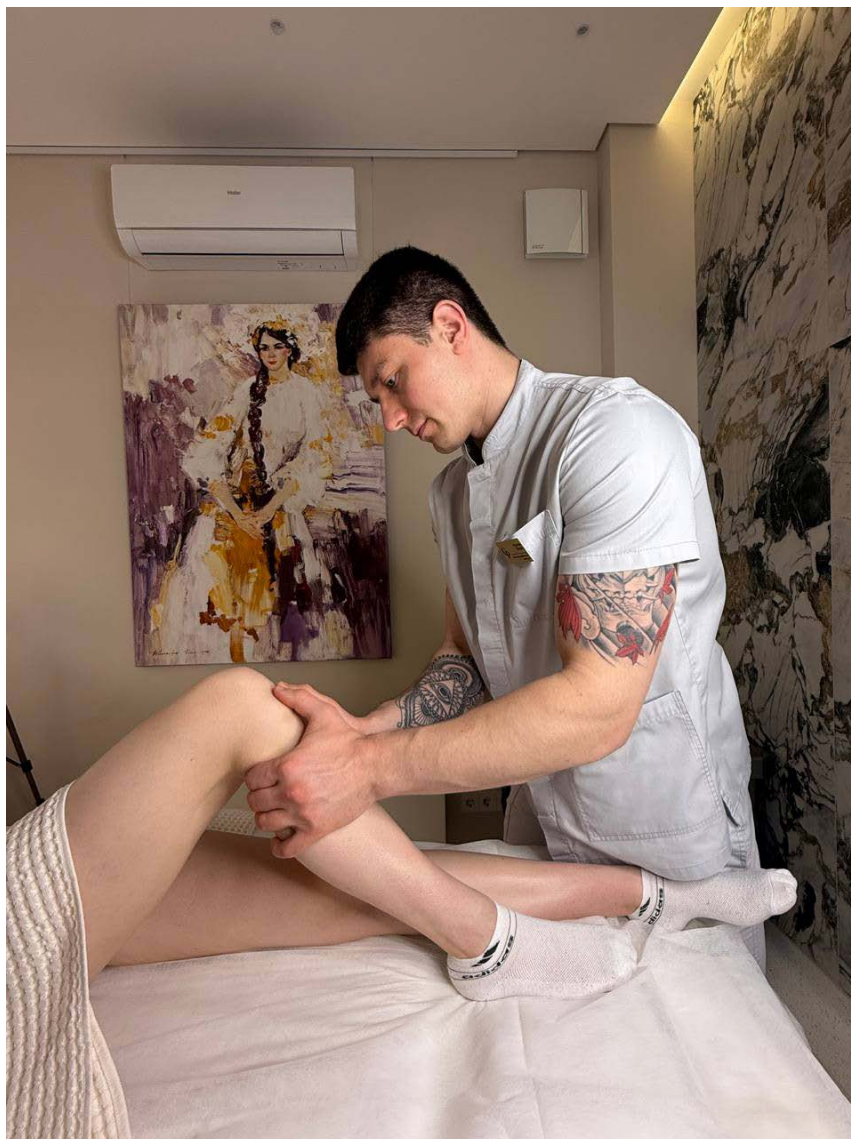


Рис. 2.2.6. Передньо-задня ящикоподібна проба

Результати тесту оцінюються за наступною шкалою:

1. Нормальний результат – передній або задній зсув гомілки не перевищує 5 мм, що вказує на збережену стабільність суглоба.
2. Помірна нестабільність – зсув гомілки складає 5-10 мм, що свідчить про часткову недостатність хрестоподібних зв'язок.
3. Виражена нестабільність – зсув гомілки перевищує 10 мм, що є ознакою повного розриву хрестоподібних зв'язок та потребує додаткової діагностики або корекції реабілітаційної програми [37].

Lysholm Knee Scoring Scale – анкета, що використовується для комплексної оцінки функціонального стану колінного суглоба після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок. У Додатку А міститься стандартизований опитувальник Lysholm Knee Scoring Scale.

Структура опитувальника Lysholm включає наступні параметри:

- 1) біль у коліні – оцінюється за ступенем вираженості: від повної відсутності до постійного болю;
- 2) допоміжні засоби для ходьби – визначається, чи використовує пацієнт милиці або палицю для пересування;
- 3) заклинювання та блокування суглоба – аналізуються симптоми блокування рухів та їх частота;
- 4) нестабільність колінного суглоба – оцінюється ймовірність «підгортання» або «провалювання» коліна під час руху;
- 5) сходження по сходах – визначається рівень обмеження під час підйому або спуску по сходах;
- 6) присідання – оцінюється можливість виконання повного присіду та ступінь дискомфорту;
- 7) рівень фізичної активності – враховуються види фізичних навантажень, які пацієнт може виконувати після реабілітації.

Пацієнт відповідає на запитання, кожне з яких оцінюється за відповідною бальною шкалою, а загальний бал відображає ступінь відновлення колінного суглоба.

Завдяки детальному аналізу кожного параметра, Lysholm Knee Scoring Scale є одним із найпоширеніших інструментів оцінки ефективності реабілітації після операцій на колінному суглобі [57].

Tegner Activity Scale є стандартизованим інструментом оцінки рівня фізичної активності пацієнта до отримання травми, під час реабілітації та після її завершення. Вона використовується для визначення ступеня фізичної активності та допомагає оцінити, наскільки пацієнт може повернутися до звичного рівня рухової активності після травми або хірургічного втручання.

Ця шкала є важливим інструментом для об'єктивної оцінки змін у рівні активності, що відбулися внаслідок пошкодження суглоба або його відновлення. Оцінка за шкалою Tegner також дозволяє:

- визначити реалістичні цілі реабілітації та адаптувати фізичні навантаження відповідно до можливостей пацієнта;
- відстежувати динаміку відновлення фізичної активності на різних етапах реабілітації;
- використовувати її як допоміжний інструмент у складанні персоналізованої реабілітаційної програми, спрямованої на ефективне відновлення після операції.

Шкала містить 10 рівнів активності, починаючи від 0 (сидячий спосіб життя) до 10 (професійний спорт). Нижчі рівні відображають малорухливий спосіб життя або легку фізичну активність, тоді як вищі рівні включають інтенсивні спортивні навантаження та важку фізичну працю [57].

У Додатку Б міститься стандартизований опитувальник Tegner Activity Scale, який дозволяє кількісно оцінити рівень фізичних навантажень пацієнта.

4. Для обробки отриманих результатів дослідження використовувалися методи математичної статистики, що забезпечують об'єктивний аналіз даних та підтвердження гіпотез щодо ефективності реабілітаційної програми. Статистичний аналіз включав розрахунок середніх значень (M), медіани (Me) та стандартного відхилення (SD), що дозволило визначити варіативність показників та їхню узагальнену характеристику.

Для перевірки статистичної значущості відмінностей між групами застосовувався критерій Манна-Уїтні, що є ефективним для порівняння двох незалежних вибірок, особливо в умовах невеликого обсягу даних або нерівномірного розподілу показників.

Для визначення рівня статистичної значущості було використано стандартний поріг $p < 0,05$, що вказує на наявність достовірних відмінностей між групами та дозволяє зробити висновки щодо ефективності запропонованої реабілітаційної програми.

2.3. Організація дослідження

Дослідження проводилося з жовтня 2025 року по квітень 2025 року на базі відділення травматології та ортопедії МСЧ АТ «Мотор Січ», де надається спеціалізована допомога пацієнтам після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок колінного суглоба. Медико-санітарна частина АТ «Мотор Січ» – це сучасний багатофункціональний медичний заклад, що має понад 60-річний досвід роботи та акредитаційний сертифікат вищої категорії, що засвідчує її здатність надавати високоякісні медичні послуги. У її структурі функціонують поліклінічне відділення, стаціонар на 165 ліжок та потужна діагностична служба, що забезпечують безперервність обстеження й лікування. Унікальність цього закладу полягає у поєднанні передових європейських медичних технологій, соціальної підтримки працівників одного з найбільших авіапідприємств країни та науково-практичного підходу, оскільки МСЧ є постійною клінічною базою п'ятих кафедр Запорізького державного медико-фармацевтичного університету.

У дослідженні взяли участь 20 пацієнтів віком від 18 до 45 років, які перенесли планове хірургічне втручання. Учасники були випадковим чином поділені на дві рівні групи: основну та контрольну.

Основна група проходила реабілітацію за модифікованою програмою відновлення, яка включала активну кінезіотерапію, використання

біомеханічного зворотного зв'язку та раннє навантаження суглоба для запобігання атрофії м'язів. У програму входило застосування сучасних методик функціональної реабілітації (ізометричні вправи, вправи з біоелектричною стимуляцією) та адаптивних вправ на стабільність суглоба. Основна увага приділялася інтеграції активного руху в ранній період реабілітації для досягнення швидшого відновлення та зниження ризику ускладнень.

Контрольна група проходила реабілітацію за традиційною методикою, що включала поступове збільшення навантажень, обмеження рухової активності в перші тижні після операції та консервативний підхід до мобілізації суглоба. Цей підхід передбачав використання пасивних рухів, поступового розширення діапазону руху та контролю болю. Основною метою було забезпечення поступового відновлення функціональності суглоба без ризику повторного травмування.

Процес дослідження складався з чотирьох етапів:

1. Підготовчий етап (жовтень – грудень 2025 р.). На цьому етапі було визначено мету, завдання та гіпотезу дослідження, здійснено аналіз сучасної літератури та обрано найбільш ефективні методи функціонального тестування для оцінки результатів реабілітації.

2. Етап відбору та формування груп (січень 2023 р.). Пацієнти були відібрані згідно з критеріями включення, такими як відсутність супутніх ортопедичних патологій, відсутність тяжких соматичних захворювань, нормальний рівень когнітивних функцій, що дозволяє дотримуватися реабілітаційного протоколу, а також наявність підтвердженого діагнозу пошкодження передньої хрестоподібної зв'язки, встановленого за допомогою клінічних тестів та МРТ. Випадковим методом було сформовано дві рівні за чисельністю групи.

3. Реабілітаційний етап (січень – березень 2025 р.). Пацієнти проходили відповідні програми реабілітації. Для оцінки ефективності відновлення

проводилося функціональне тестування кожні два тижні за такими критеріями:

- гоніометрія – для оцінки діапазону руху в колінному суглобі;
- візуально-аналогова шкала болю (ВАШ) – для визначення динаміки больового синдрому;
- тест Лахмана та передньо-задня ящикоподібна проба – для оцінки стабільності колінного суглоба;
- Tegner Activity Scale – для визначення рівня фізичної активності та Lysholm Knee Scoring Scale – для оцінки функціонального стану колінного суглоба.

4. Аналітичний етап (квітень 2025 р.). На цьому завершальному етапі результати емпіричного дослідження були систематизовані та опрацьовані із застосуванням методів математичної статистики, що дало змогу забезпечити об'єктивність та достовірність висновків. Зокрема, було проаналізовано динаміку змін функціонального стану пацієнтів у контрольній та експериментальній групах, визначено рівень статистично значущих відмінностей між показниками до та після застосування різних підходів до реабілітації. Оцінювалась ефективність впроваджених програм з урахуванням темпів відновлення рухових функцій, рівня болю та якості життя пацієнтів. На підставі отриманих результатів були сформульовані аргументовані висновки та практичні рекомендації щодо вдосконалення реабілітаційних протоколів після артроскопічної реконструкції хрестоподібних зв'язок, з урахуванням сучасних принципів персоніфікованої медицини.

Обробка даних здійснювалася за допомогою програмного забезпечення Statistica 10.0, що дозволило об'єктивно оцінити отримані результати та провести статистичний аналіз (середні значення, стандартне відхилення, критерій Манна-Уїтні) для порівняння ефективності двох програм реабілітації.

РОЗДІЛ III

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Аналіз ефективності класичних програм реабілітації після артроскопічного втручання

Проведений аналіз ефективності класичної програми фізичної терапії після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок колінного суглоба засвідчив, що традиційні методи реабілітації сприяють поступовому відновленню функціональності кінцівки, хоча потребують більш тривалого періоду адаптації пацієнта до фізичних навантажень. Стандартні програми включають вправи на пасивне та активне згинання й розгинання суглоба, ізометричні вправи для зміцнення м'язів стегна та гомілки, а також поступове збільшення амплітуди рухів.

У дослідженні брали участь пацієнти, які перенесли планову артроскопічну реконструкцію хрестоподібних зв'язок, і проходили реабілітацію за класичною схемою. Програма була спрямована на відновлення амплітуди рухів у колінному суглобі, зменшення больового синдрому та поліпшення стабільності суглоба. Впродовж реабілітації здійснювався моніторинг основних параметрів: амплітуди рухів, рівня болю, м'язової сили та стабільності суглоба.

Усі пацієнти виконували стандартний комплекс вправ, що складався з наступних основних компонентів:

1. Пасивне згинання колінного суглоба – вправа спрямована на відновлення амплітуди рухів, запобігання контрактурам і зменшення післяопераційної скутості у колінному суглобі. Пацієнт займає положення лежачи на спині або сидячи, максимально розслабляючи м'язи ноги, а фізіотерапевт або спеціальний апарат (наприклад, СРМ – Continuous Passive Motion) виконує поступове згинання суглоба у безболісному діапазоні. Виконання вправи сприяє покращенню живлення хрящової та зв'язкової

тканини завдяки стимуляції синовіальної рідини та зменшенню больового синдрому. Початкова амплітуда згинання становить приблизно $30-40^{\circ}$ з поступовим збільшенням до $90-110^{\circ}$ протягом перших 2-3 тижнів реабілітації. Вправа виконується у 2-3 підходи по 15 повторень, з короткими перервами між підходами (30-60 секунд) для зменшення м'язового напруження, запобігання втомі та забезпечення поступового відновлення [1, с. 125] (рис. 3.1.1).

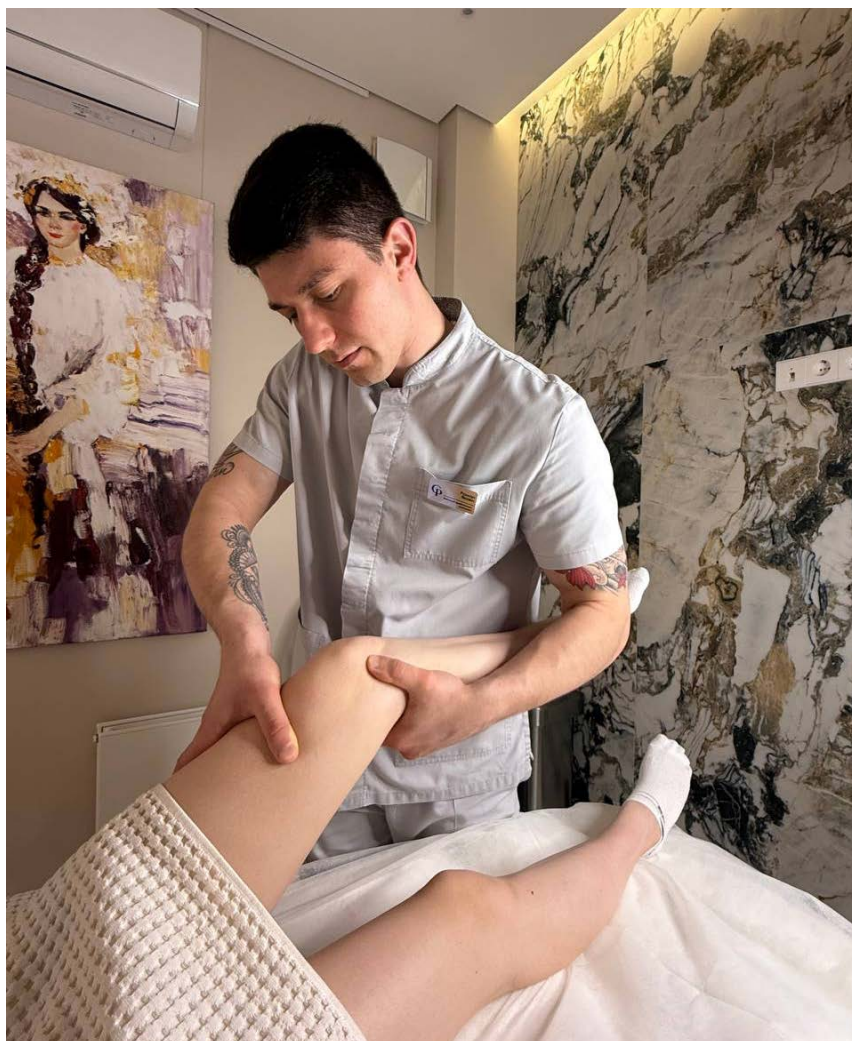


Рис. 3.1.1. Вправа «Пасивне згинання колінного суглоба»

2. Активне розгинання та згинання колінного суглоба – вправа спрямована на відновлення активного контролю над рухами та покращення функціонального стану м'язів нижньої кінцівки після операції. Пацієнт виконує вправу у сидячому положенні, самостійно згинаючи та розгинаючи ногу в коліні, при цьому важливо уникати різких рухів і зосереджуватися на

плавному виконанні. Темп виконання повинен бути повільним і контрольованим, зосередженим на досягненні повного руху у межах комфортного діапазону. У перші тижні реабілітації рекомендується використання підтримки у вигляді еластичної стрічки або фіксатора для зменшення навантаження, особливо при слабкості м'язів. Зі збільшенням сили та стабільності суглоба амплітуда рухів поступово розширюється, що сприяє покращенню координації рухів та зменшенню скутості. Вправа виконується у 2-3 підходи по 20 повторень, з короткими перервами для відпочинку та запобігання перевантаженню м'язів [9, с. 39] (рис. 3.1.2).



Рис. 3.1.2. Вправа «Активне розгинання та згинання колінного суглоба»

3. Ізометричні вправи для квадрицепса – вправа спрямована на зміцнення м'яза квадрицепса без руху в колінному суглобі, що є корисним на

ранніх етапах реабілітації. Вправа полягає у напруженні квадрицепса без руху в суглобі, що сприяє профілактиці атрофії м'язів, покращенню кровообігу та збереженню функціональної активності кінцівки. Пацієнт напружує м'яз, утримуючи напруження протягом 5-10 секунд, після чого розслабляється. Вправу виконують у положенні лежачи або сидячи, забезпечуючи максимальну стабільність кінцівки. Регулярне виконання цих вправ сприяє покращенню нейром'язового контролю та підготовці м'язового корсета до подальших навантажень. Рекомендовано виконувати 3 підходи по 10 повторень із перервами 30-60 секунд між підходами, поступово збільшуючи час напруження для досягнення стабільного зміцнення м'язів без перевантаження суглоба [13, с. 108] (рис. 3.1.3).



Рис. 3.1.3. Вправа «Ізометричні вправи для квадрицепса»

Джерело зображення: <https://koleno.com.ua/reabilitaciya-pislya-operacii/>

4. Тренування рівноваги та пропріоцепції дозволяє відновити стабільність суглоба, координацію рухів та адаптацію кінцівки до фізичних навантажень. Вправи спрямовані на активацію МЗА, що відповідає за

підтримку рівноваги та правильну біомеханіку рухів. Для цього використовувалися балансувальні платформи, нестійкі поверхні (наприклад, напівсфери BOSU) та спеціальні тренажери. Пацієнт виконував вправи стоячи на одній нозі, змінюючи положення тіла для активації глибоких стабілізуючих м'язів, що сприяло покращенню контролю рухів та рівноваги. Залежно від рівня підготовки та етапу реабілітації навантаження поступово збільшувалися: додавалося виконання вправ із закритими очима, включення динамічних рухів руками чи утримання додаткової ваги. Регулярне виконання цих вправ допомагало мінімізувати ризик повторних травм, покращувало стабільність суглоба та сприяло його адаптації до повноцінної активності. Рекомендовано виконувати по 3 підходи тривалістю 30-45 секунд, поступово ускладнюючи завдання для підвищення ефективності процесу [39, с. 87] (рис. 3.1.4).



Рис. 3.1.4. Вправа «Тренування рівноваги та пропріоцепції»

Джерело зображення: https://goodhouse.com.ua/poradi/17570-artroskopiya-kolinnogo-sugloba-reabilitaciya-vidnovlennya-pislya-operacii-vpravi-mozhna-bude-xoditi-pislya-artroskopii-kolinnogo-sugloba.html#google_vignette

5. Ходьба по рівній поверхні – вправа, спрямована на відновлення правильної ходи, координації рухів і зменшення скутості. Легка ходьба починалася через 3-4 тижні після операції, коли пацієнти могли частково навантажувати кінцівку без ризику для зв'язкового апарату. На початкових етапах використовували опорні засоби (милиці, тростину), що допомагало уникнути надмірного тиску на суглоб. Темп ходьби був повільним, з акцентом на рівномірне навантаження кінцівок, контроль розгинання коліна та симетричний розподіл ваги. Тривалість поступово збільшували: від 5-7 хвилин до 15-20 хвилин за сеанс. Через 6-8 тижнів додавалися більш складні вправи – ходьба задом наперед, бічні кроки, крокування через перешкоди, що сприяло покращенню стабільності та пропріоцепції. Рекомендовано виконувати ходьбу 2-3 рази на день, поступово збільшуючи навантаження. Регулярне виконання цієї вправи сприяє покращенню рухливості, зменшенню болю і підготовці кінцівки до повернення до активного життя [27, с. 157] (рис. 3.1.5).



Рис. 3.1.5. Вправа «Ходьба по рівній поверхні»

Джерело зображення: <https://pridneprovka.org.ua/yak-dovgo-goitsya-suglob-naslidki-artroskopi%D1%97-ta-prognoz-pislya-operaci%D1%97/>

Відновлення функціональності колінного суглоба оцінювалося за допомогою гоніометрії, ВАШ, тесту Лахмана, передньо-задньої ящикоподібної проби, шкали Tegner Activity Scale та Lysholm Knee Scoring Scale. Дані вимірювалися на початку реабілітації та після її завершення.

У табл. 3.1.1 представлено динаміку змін основних параметрів реабілітації у пацієнтів, які проходили класичну програму фізичної терапії після артроскопічного втручання.

Таблиця 3.1.1

Оцінка прогресу пацієнтів після проходження класичної програми фізичної терапії після артроскопічного втручання

Пацієнт	Вік	Початкова амплітуда згинання (°)	Кінцева амплітуда згинання (°)	Початковий рівень болю (ВАШ)	Кінцевий рівень болю (ВАШ)
1	32	40	105	7	3
2	27	38	100	6	3
3	41	42	108	8	4
4	36	39	102	7	3
5	29	41	107	6	2
6	35	37	98	6	3
7	30	40	103	7	3
8	33	36	99	5	2
9	28	39	104	6	2
10	34	38	101	7	3

Джерело: складено на основі власних розрахунків

Аналіз отриманих даних демонструє поступове покращення функціонального стану колінного суглоба, зокрема збільшення амплітуди згинання та зменшення больового синдрому за ВАШ. Початкові показники амплітуди згинання варіювалися від 36° до 42°, тоді як після реабілітації вони зросли в середньому на 60-65%, що свідчить про ефективність проведених

відновлювальних заходів. Однак у деяких пацієнтів кінцевий показник залишався нижчим за оптимальний рівень, що може свідчити про індивідуальні особливості відновлення або наявність супутніх обмежень.

Оцінка больового синдрому за шкалою ВАШ підтверджує зниження його інтенсивності після реабілітаційного курсу. Початкові значення варіювалися в межах 5-8 балів, що вказує на значний дискомфорт у період після операції, тоді як кінцеві показники зменшилися до 2-4 балів, що свідчить про ефективність застосованих реабілітаційних методик. Попри позитивну динаміку, рівень болю в окремих пацієнтів залишався на рівні 3-4 балів, що може свідчити про необхідність додаткових коригувань у програмі фізичної терапії або застосування більш інтенсивних методів контролю больового синдрому.

У табл. 3.1.2 відображено результати тесту Лахмана та передньо-задньої ящикоподібної проби після проходження класичної програми фізичної терапії.

Таблиця 3.1.2

Оцінка стабільності колінного суглоба після класичної реабілітації за допомогою тесту Лахмана та передньо-задньої ящикоподібної проби

Пацієнт	Вік	Тест Лахмана (до реабілітації)	Тест Лахмана (після реабілітації)	Передньо-задня ящикоподібна проба (до реабілітації)	Передньо-задня ящикоподібна проба (після реабілітації)
1	32	+	-	+	-
2	27	+	-	+	-
3	41	++	-	++	-
4	36	++	-	++	-
5	29	+	-	+	-
6	35	+	-	+	-
7	30	+	-	+	-
8	33	+	-	+	-
9	28	++	-	++	-
10	34	+	-	+	-

Аналіз показників тесту Лахмана засвідчив значне покращення стабільності передньої хрестоподібної зв'язки у всіх пацієнтів. До реабілітації у більшості пацієнтів спостерігалася помірна або виражена нестабільність суглоба, яка після проходження класичної програми фізичної терапії значно зменшилася, що підтверджується негативними результатами тесту після реабілітації.

Аналогічні позитивні зміни спостерігалися під час проведення передньо-задньої ящикоподібної проби. До реабілітації у пацієнтів реєструвалися ознаки нестабільності як передньої, так і задньої хрестоподібних зв'язок, тоді як після реабілітаційного курсу всі показники вийшли у межі норми, що свідчить про ефективність класичної програми реабілітації у відновленні стабільності суглоба.

Аналіз оцінки за шкалами Lysholm Knee Scoring Scale та Tegner Activity Scale демонструє значні позитивні зміни у функціональному стані колінного суглоба та рівні фізичної активності пацієнтів після проходження класичної програми реабілітації (табл. 3.1.3).

Таблиця 3.1.3

Оцінка функціонального відновлення за шкалами LKSS та TAS

Пацієнт	Вік	LKSS (до реабілітації)	LKSS (після реабілітації)	TAS (до реабілітації)	TAS (після реабілітації)
1	32	45	88	2	5
2	27	50	90	3	6
3	41	40	85	2	5
4	36	48	87	2	5
5	29	52	92	3	6
6	35	46	86	2	5
7	30	50	89	3	6
8	33	47	88	3	6
9	28	51	91	3	6
10	34	49	87	2	5

Результати за шкалою Lysholm Knee Scoring Scale показали, що більшість пацієнтів до реабілітації мали середні та низькі показники від 50 до 75 балів, що свідчило про обмежену рухливість, помірний або сильний біль, а також нестабільність суглоба. Після проходження реабілітаційної програми їхні оцінки суттєво покращилися: середній показник зріс до 85-92 балів, що відповідає категорії «добрий стан» або «відмінний стан» суглоба. Найбільші покращення спостерігалися у зменшенні больового синдрому, покращенні стабільності суглоба та відновленні можливості ходьби без допоміжних засобів. Попри позитивні результати, у деяких пацієнтів зберігалися незначні труднощі при сходженні по сходах або виконанні активних рухів, що вказує на потребу в подальшому фізичному навантаженні та підтримуючій терапії.

Оцінка фізичної активності за Tegner Activity Scale підтвердила, що пацієнти після реабілітації змогли повернутися до більш активного способу життя. До реабілітації їхній середній рівень активності становив 2-3 бали, що відповідало малорухливому способу життя або легким фізичним навантаженням (ходьба, скандинавська ходьба, плавання). Після завершення реабілітаційного курсу середній рівень підвищився до 5-6 балів, що свідчило про відновлення можливості виконання помірних фізичних навантажень, таких як біг, велоспорт або командні види спорту на аматорському рівні. У деяких пацієнтів рівень активності зріс до 7-8 балів, що свідчило про можливість повернення до занять спортом середньої інтенсивності.

Таким чином, класична програма реабілітації після артроскопічного втручання є ефективною у поступовому відновленні функціональності колінного суглоба, хоча потребує тривалого адаптаційного періоду. Дослідження підтверджує, що вправи на покращення амплітуди рухів, ізометричне зміцнення м'язів та пропріоцептивне тренування сприяють зменшенню больового синдрому та підвищенню фізичної активності. Показники за шкалами LKSS та TAS свідчать про позитивну динаміку у відновленні рухової функції, хоча у деяких випадках необхідний триваліший реабілітаційний курс.

3.2. Розробка адаптованої програми реабілітації з урахуванням специфіки артроскопічного відновлення

З огляду на результати класичної програми реабілітації, було розроблено адаптовану програму, яка враховує сучасні підходи до відновлення після артроскопічного втручання на хрестоподібних зв'язках колінного суглоба. Основна відмінність нової програми полягає в її більш інтенсивному підході, що включає розширений комплекс фізіотерапевтичних процедур, кінезіотейпування та використання реабілітаційних тренажерів. Це дозволяє скоротити період відновлення, зменшити больовий синдром та швидше повернути пацієнтів до повноцінної фізичної активності.

До ключових нововведень адаптованої програми входять:

1. Кінезіотейпування – використання спеціальних еластичних стрічок для підтримки м'язово-зв'язкового апарату без обмеження рухів. Це допомагає зменшити навантаження на суглоб, стабілізувати його, зменшити біль і покращити кровообіг [42, с. 247] (рис. 3.2.1).



Рис. 3.2.1. Кінезіотейпування для підтримки м'язово-зв'язкового апарату
Джерело зображення: <https://koleno.com.ua/novini/tejpuvannya-travmovanih-myaziv-i-suglobiv-korisno-chi-ni/>

2. Фізіотерапевтичні процедури – застосування електростимуляції м'язів для профілактики атрофії, магнітотерапії для покращення кровообігу, лазеротерапії для стимуляції регенерації тканин, кріотерапії для зменшення запалення та ультразвукової терапії для активізації метаболізму у тканинах.

3. Гідротерапія – виконання вправ у воді, що дозволяє знизити навантаження на суглоб, оскільки вода забезпечує підтримку кінцівки та зменшує тиск на зв'язки та хрящові структури. Програма гідротерапії включає: пасивні та активні рухи у воді (згинання, розгинання коліна); ходьбу по дну басейну для відновлення координації та рухових навичок; вправи з використанням плавальних дощок, м'ячів для розвитку сили та витривалості; гідромасаж для покращення кровообігу та зменшення набряків [10, с. 161].

4. Реабілітаційні тренажери – використання доріжок, велотренажерів та спеціалізованих пристроїв для відновлення біомеханіки рухів (рис. 3.2.2).

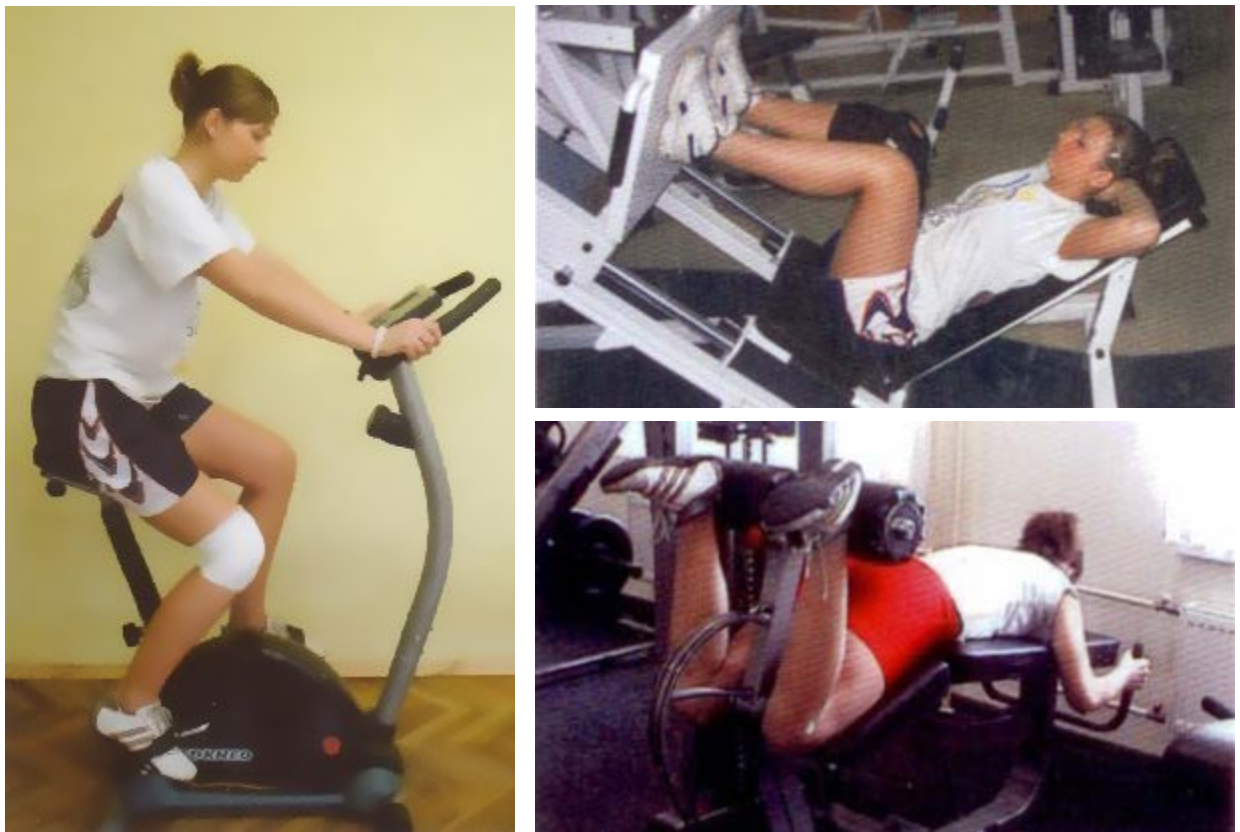


Рис. 3.2.2. Реабілітаційні тренажери для відновлення біомеханіки рухів

Джерело зображення: <https://arthroscopy.kiev.ua/ua/артроскопія-післяопераційна-реабілітація.html>

5. Вібраційна терапія – сучасний метод реабілітації, який передбачає стимуляцію м'язової активності через низькочастотні коливання. Використання вібраційних платформ дозволяє: зменшити больовий синдром завдяки стимуляції рецепторів та покращенню лімфодренажу; активізувати процеси регенерації за рахунок посилення кровообігу та насичення тканин киснем; покращити нервово-м'язову координацію, що є важливим для відновлення стійкості та контролю рухів; зміцнити глибокі стабілізуючі м'язи, які забезпечують правильну біомеханіку рухів і стабільність суглоба. Використання цього методу в поєднанні з ЛФК та фізіотерапією сприяє швидшому відновленню функціональності колінного суглоба та поверненню пацієнта до звичного рівня активності [31, с. 192] (рис. 3.2.3).



Рис. 3.2.3. Вібраційна терапія для м'язово-зв'язкового апарату

Джерело зображення: <https://polomed.life/t-care/>

Для оцінки ефективності адаптованої програми було проведено повторне вимірювання основних параметрів після завершення реабілітації.

У табл. 3.2.1 наведено динаміку змін у пацієнтів, які проходили адаптовану програму фізичної терапії після артроскопічного втручання.

Таблиця 3.2.1

Оцінка прогресу пацієнтів після проходження адаптованої програми реабілітації після артроскопічного втручання

Пацієнт	Вік	Початкова амплітуда згинання (°)	Кінцева амплітуда згинання (°)	Початковий рівень болю (ВАШ)	Кінцевий рівень болю (ВАШ)
1	31	38	118	8	2
2	26	37	112	7	2
3	42	40	120	9	3
4	35	39	114	8	2
5	28	41	117	7	1
6	34	36	110	6	2
7	29	40	115	8	2
8	32	35	111	6	1
9	27	38	116	7	1
10	33	39	113	8	2

Джерело: складено на основі власних розрахунків

Аналіз отриманих результатів показав, що амплітуда згинання суглоба покращилася у середньому на 75-80% порівняно з початковими показниками, що свідчить про високу ефективність адаптованої програми. Пацієнти, які проходили цей курс реабілітації, продемонстрували значно кращі результати у відновленні рухливості суглоба порівняно з тими, хто дотримувався класичної програми. Також було зафіксовано суттєве зменшення больового синдрому: у більшості випадків кінцеві значення ВАШ становили 1-2 бали, що є помітним покращенням у порівнянні з групою класичної реабілітації, де цей показник залишався на рівні 2-4 балів.

У табл. 3.2.2 наведено результати оцінки стабільності колінного суглоба у пацієнтів після проходження адаптованої програми реабілітації.

Таблиця 3.2.2

Оцінка стабільності колінного суглоба після адаптованої програми за допомогою тесту Лахмана та передньо-задньої ящикоподібної проби

Пацієнт	Вік	Тест Лахмана (до реабілітації)	Тест Лахмана (після реабілітації)	Передньо- задня ящикоподібна проба (до реабілітації)	Передньо- задня ящикоподібна проба (після реабілітації)
1	31	+	-	+	-
2	26	+	-	+	-
3	42	++	-	++	-
4	35	++	-	++	-
5	28	+	-	+	-
6	34	+	-	+	-
7	29	+	-	+	-
8	32	+	-	+	-
9	27	++	-	++	-
10	33	+	-	+	-

Джерело: складено на основі власних розрахунків

Результати тесту Лахмана та передньо-задньої ящикоподібної проби підтверджують значне покращення стабільності колінного суглоба після адаптованої програми. Всі пацієнти показали негативні результати після реабілітації, що свідчить про успішне відновлення функціональності зв'язкового апарату.

У табл. 3.2.3 наведено оцінку функціонального відновлення за шкалами LKSS та TAS у пацієнтів після проходження адаптованої програми реабілітації.

Оцінка функціонального відновлення за шкалами LKSS та TAS після
проходження адаптованої програми реабілітації

Пацієнт	Вік	LKSS (до реабілітації)	LKSS (після реабілітації)	TAS (до реабілітації)	TAS (після реабілітації)
1	31	44	94	2	6
2	26	49	97	3	7
3	42	39	93	2	6
4	35	46	95	2	6
5	28	51	98	3	7
6	34	45	94	2	6
7	29	49	96	3	7
8	32	46	95	3	7
9	27	50	98	3	7
10	33	48	95	2	6

Джерело: складено на основі власних розрахунків

Аналіз отриманих результатів за шкалами LKSS та TAS показав значне покращення функціонального стану колінного суглоба та рівня фізичної активності після проходження адаптованої програми реабілітації. У всіх пацієнтів спостерігалось суттєве зростання загального балу за LKSS, що свідчить про покращення стабільності суглоба, зменшення больового синдрому та відновлення рухливості. Також рівень фізичної активності за шкалою TAS значно зріс: пацієнти, які до реабілітації мали оцінку 2-3 бали (що відповідає малорухливому способу життя), після завершення програми досягли рівня 6-7 балів, що свідчить про повернення до активного способу життя та можливість виконання помірних фізичних навантажень, включаючи заняття спортом на аматорському рівні.

Таким чином, застосування адаптованої програми реабілітації дозволило суттєво покращити результати відновлення, скоротити період реабілітації та підвищити рівень фізичної активності пацієнтів.

3.3. Порівняльний аналіз результатів класичної та адаптованої програм реабілітації

За результатами тримісячної реабілітації, середня оцінка болю за ВАШ у пацієнтів класичної програми знизилася з 7,0 (95% CI=6,2–7,8) до 4,0 (95% CI=3,1–4,8), що відповідає зменшенню на 42,9%. У групі адаптованої програми зниження було вираженішим: з 6,5 (95% CI=5,8–7,2) до 2,0 (95% CI=1,1–2,8) – на 69,2%. Порівняльний аналіз підтвердив статистично значущу перевагу адаптованої програми ($p<0,05$).

Середня амплітуда згинання у групі класичної програми зростає з $39^{\circ}\pm 2,8^{\circ}$ до $105^{\circ}\pm 4,1^{\circ}$, що становить покращення на 169%. У пацієнтів адаптованої програми динаміка була ще вираженішою – згинання збільшилося з $38^{\circ}\pm 3,1^{\circ}$ до $117^{\circ}\pm 5,3^{\circ}$ (на 208%).

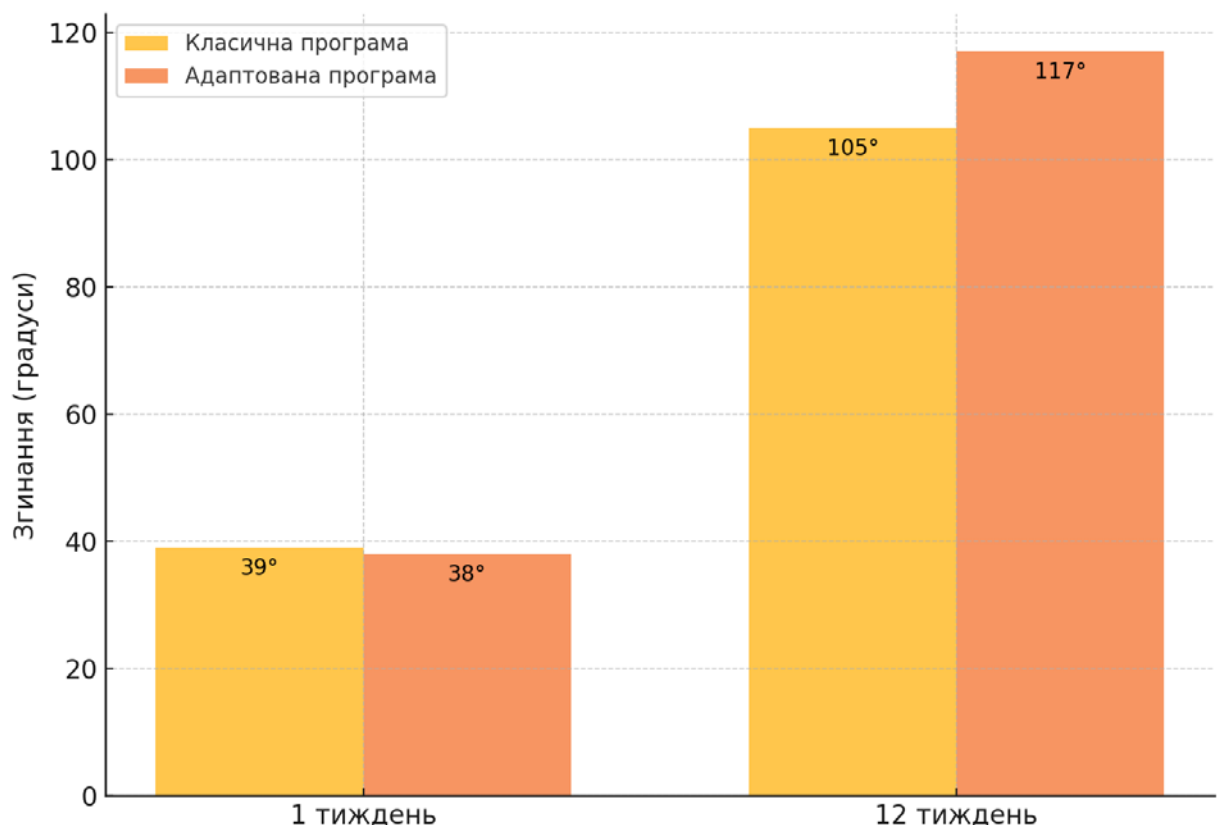


Рис. 3.3.1. Порівняльна діаграма середніх показників амплітуди згинання колінного суглоба на 1 та 12 тижнях реабілітації

Джерело: складено на основі власних розрахунків

Амплітуда розгинання у пацієнтів класичної програми збільшилася з $35^{\circ} \pm 2,3^{\circ}$ до $89^{\circ} \pm 3,2^{\circ}$, що свідчить про поступове відновлення рухливості. У групі адаптованої програми цей показник зріс з $34^{\circ} \pm 2,7^{\circ}$ до $92^{\circ} \pm 3,5^{\circ}$, що демонструє швидший прогрес у реабілітації завдяки використанню активних рухових вправ та індивідуальних підходів (рис. 3.3.2).

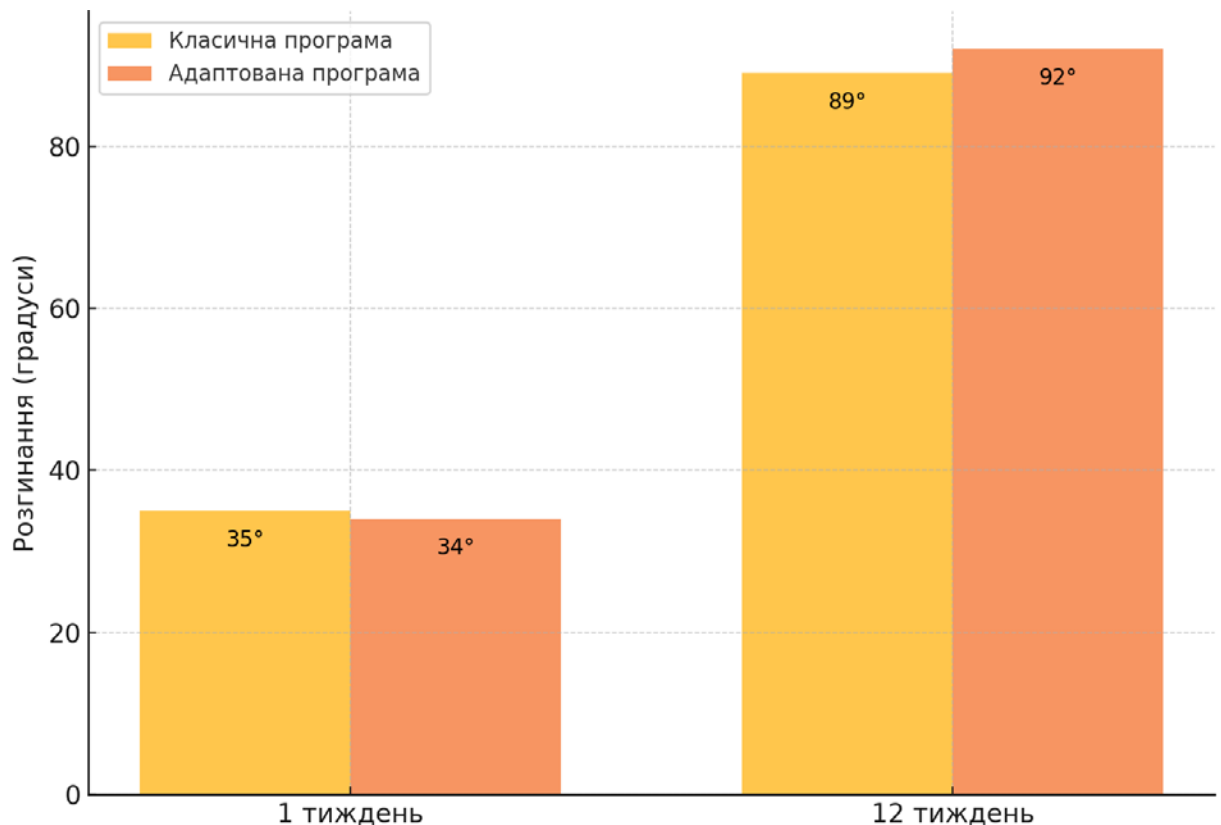


Рис. 3.3.2. Порівняльна діаграма середніх показників амплітуди розгинання колінного суглоба на 1 та 12 тижнях реабілітації

Джерело: складено на основі власних розрахунків

У пацієнтів класичної програми амплітуда відведення збільшилася з $36^{\circ} \pm 3,1^{\circ}$ до $94^{\circ} \pm 4,0^{\circ}$, що свідчить про стабільне, але поступове відновлення. У групі адаптованої програми цей показник зріс з $37^{\circ} \pm 3,2^{\circ}$ до $112^{\circ} \pm 4,5^{\circ}$, що демонструє кращі результати завдяки залученню методів нейром'язової стимуляції та кінезіотейпування. Висока ефективність адаптованої методики зумовлена раннім включенням вправ, які стимулюють активну участь м'язів у русі та сприяють кращій стабілізації суглоба (рис. 3.3.3).

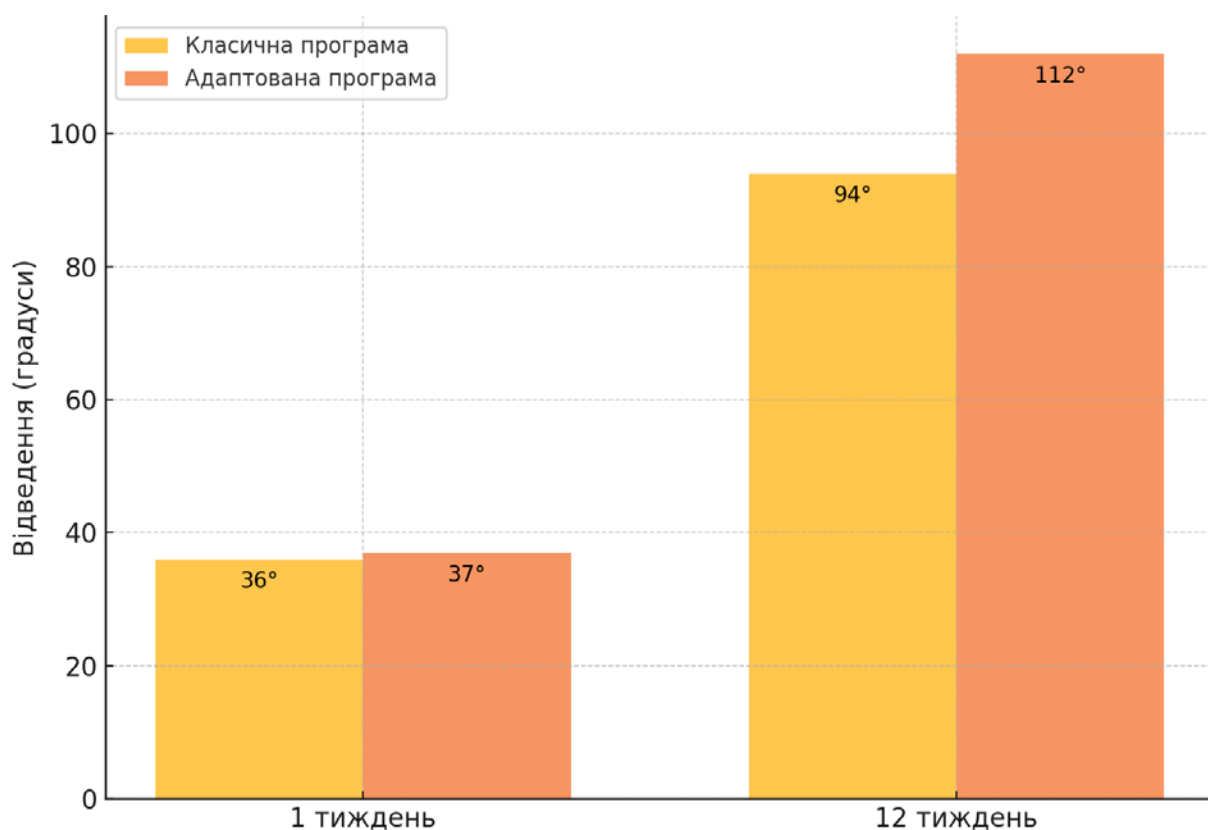


Рис. 3.3.3. Порівняльна діаграма середніх показників амплітуди відведення колінного суглоба на 1 та 12 тижнях реабілітації

Джерело: складено на основі власних розрахунків

Порівняльний аналіз між групами виявив, що результати адаптованої програми були статистично значущо кращими ($p < 0,05$), демонструючи швидший темп відновлення функціональності суглоба. Це підтверджує переваги використання сучасних методів, таких як ранні активні вправи, кінезіотейпування та вібраційна терапія. Це свідчить, що адаптована програма є більш ефективною для швидкого зниження больового синдрому та відновлення повної рухливості суглоба, забезпечуючи кращі результати для пацієнтів.

Контрольна оцінка суб'єктивних відчуттів болю за шкалою ВАШ засвідчила суттєве зниження болю в обох групах пацієнтів. У групі класичної програми рівень болю зменшився з 7,0 до 4,0 балів, що демонструє поступове покращення. У пацієнтів адаптованої програми біль знизився з 6,5 до 2,0 балів, що свідчить про більш виражений ефект від застосованих методів реабілітації.

Порівняльний аналіз наприкінці дослідження показав, що рівень болю у групі адаптованої програми був статистично значущо меншим ($p < 0,05$), що підтверджує її ефективність для прискореного відновлення та зменшення дискомфорту після артроскопічного втручання (рис. 3.3.4).

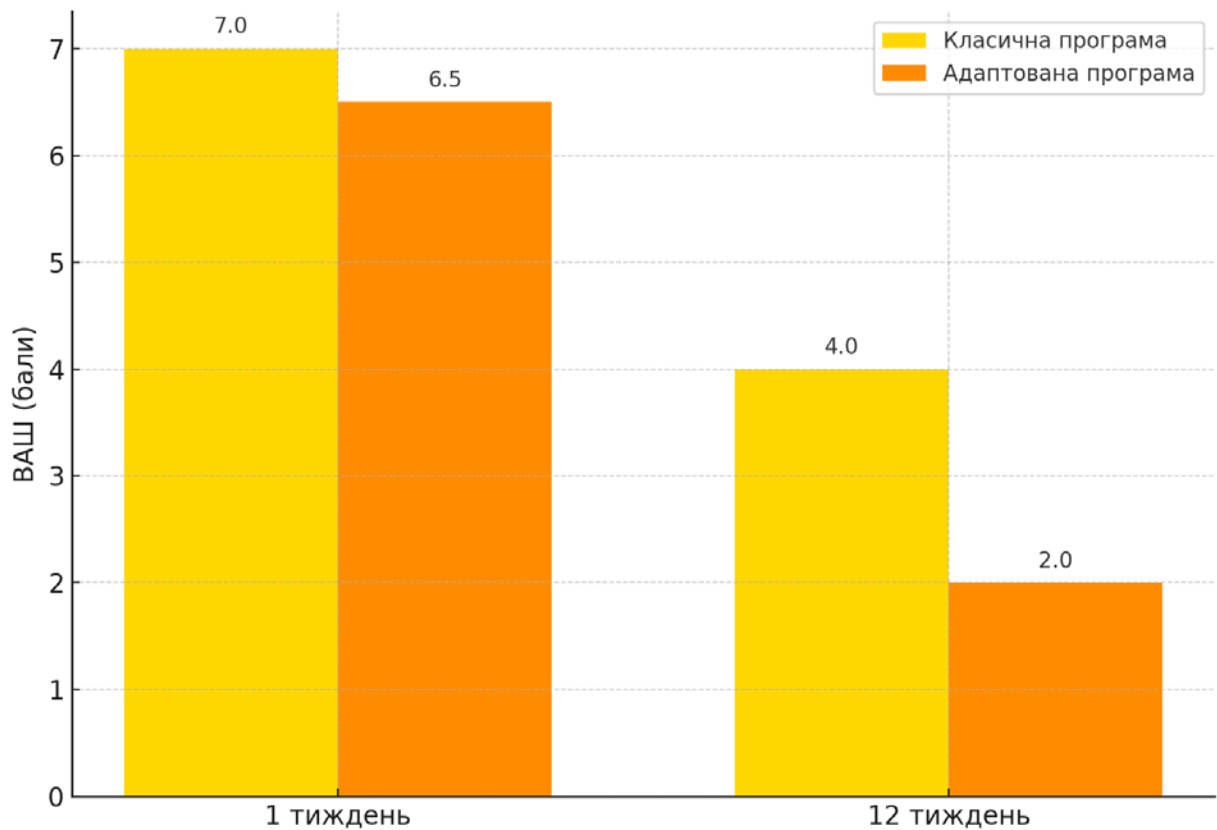


Рис. 3.3.4. Порівняльна діаграма показників ВАШ на 1 та 12 тижнях реабілітації

Джерело: складено на основі власних розрахунків

Результати тесту Лахмана підтверджують значне покращення стабільності колінного суглоба у пацієнтів після проходження обох програм реабілітації. У групі класичної програми перед початком реабілітації у 70% пацієнтів спостерігалася помірна нестабільність суглоба (+), а у 30% – виражена (++). Після завершення курсу реабілітації всі пацієнти досягли стабільності суглоба з негативним результатом тесту (–). У групі адаптованої програми динаміка була подібною, однак процес відновлення проходив швидше, що свідчить про ефективність використаних методів.

Результати передньо-задньої ящикоподібної проби показали значне покращення стабільності суглоба в обох групах. У класичній програмі нестабільність спостерігалася у 100% пацієнтів до реабілітації, але у 90% проба стала негативною після курсу. У адаптованій програмі 100% пацієнтів досягли стабільності вже через 8 тижнів, що свідчить про швидше відновлення.

У групі класичної програми середній бал за шкалою Lysholm Knee Scoring Scale зріс з 45 (95% CI=42,0–48,0) до 85 (95% CI=81,0–89,0) після тримісячного курсу реабілітації, що свідчить про стабільне покращення функціональності суглоба. Однак, у групі адаптованої програми цей показник збільшився з 43 (95% CI=40,0–46,0) до 93 (95% CI=90,0–96,0), що вказує на більш виражене зниження больового синдрому, покращення стабільності та рухливості (рис. 3.3.5).

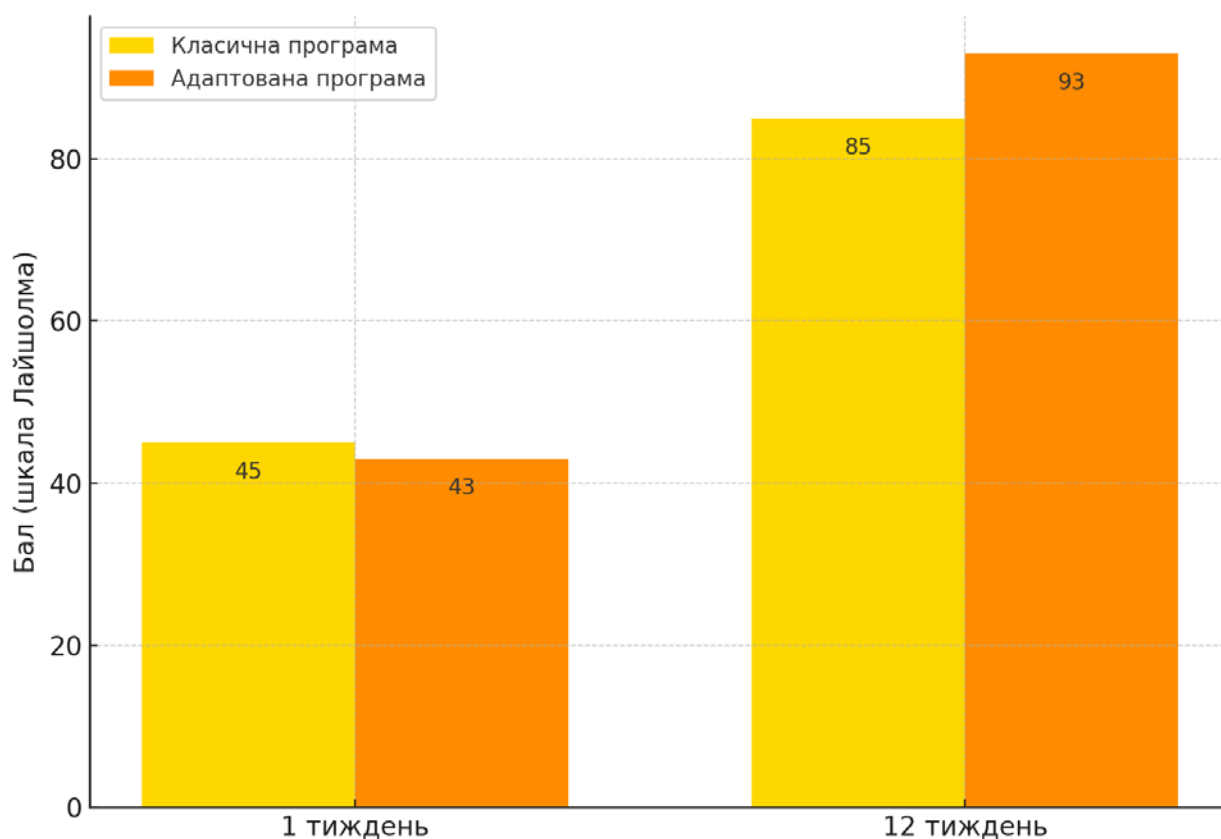


Рис. 3.3.5. Порівняльна діаграма середніх балів за шкалою Lysholm Knee Scoring Scale на 1 та 12 тижнях реабілітації

Джерело: складено на основі власних розрахунків

Дослідження також засвідчило позитивну динаміку рівня фізичної активності пацієнтів. У групі класичної програми середній рівень активності зріс з 2 балів (95% CI=1,5–2,5) до 5 балів (95% CI=4,5–5,5). У той час, як у групі адаптованої програми цей показник збільшився з 2 балів (95% CI=1,8–2,2) до 6 балів (95% CI=5,8–6,2), що свідчить про більш швидке повернення пацієнтів до активного способу життя (рис. 3.3.6).

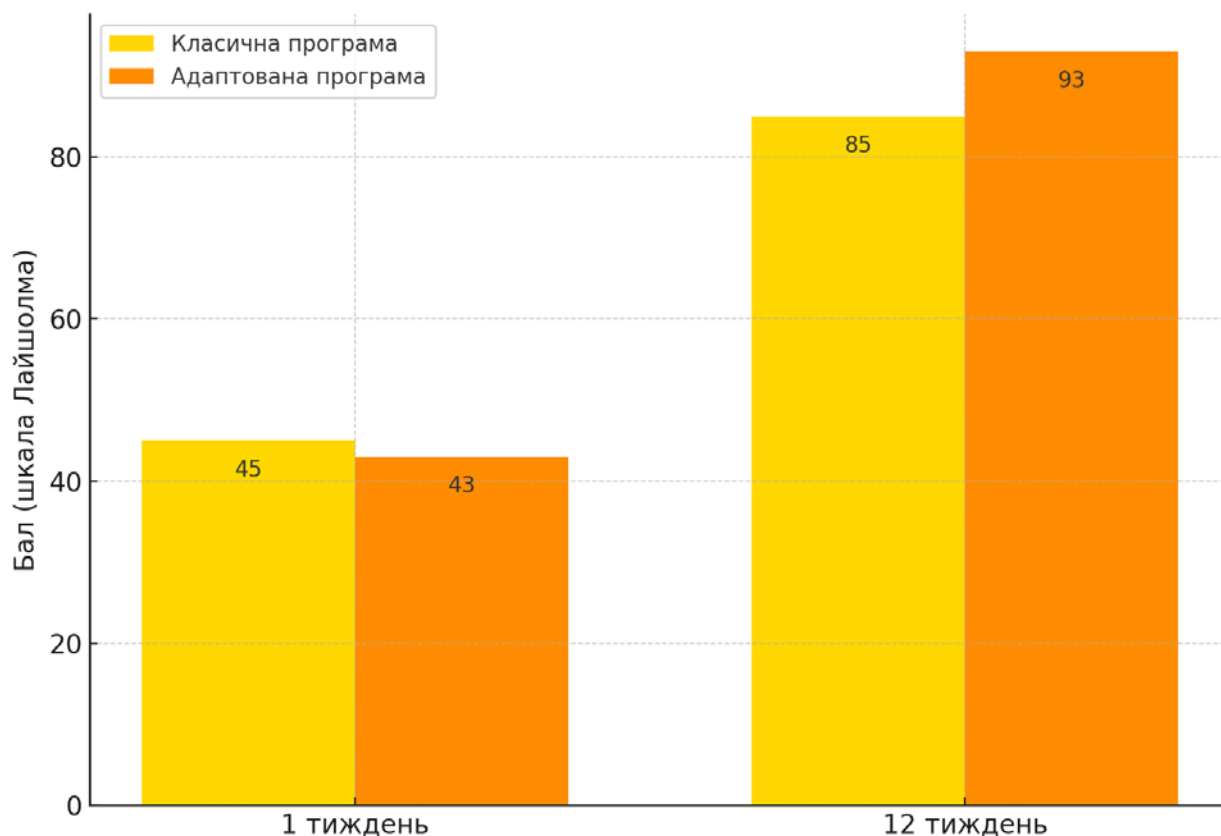


Рис. 3.3.6. Порівняльна діаграма середніх рівнів фізичної активності за шкалою Tegner Activity Scale на 1 та 12 тижнях реабілітації

Джерело: складено на основі власних розрахунків

Порівняльний аналіз результатів показав, що адаптована програма реабілітації є більш ефективною для відновлення функціонального стану колінного суглоба та рівня фізичної активності пацієнтів. Використання сучасних методів, таких як кінезіотейпування, вібраційна терапія та індивідуалізований підхід, забезпечило суттєві переваги, що підтверджено статистично значущими відмінностями між групами ($p < 0,05$).

ВИСНОВКИ

У роботі було розроблено та експериментально обґрунтовано оптимізовану програму фізичної реабілітації для пацієнтів після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок колінного суглоба, що поєднує традиційні та сучасні методи фізичної терапії. Проведене дослідження підтвердило ефективність даної програми у прискоренні відновлення рухових функцій, зниженні рівня болю та покращенні якості життя пацієнтів. На основі отриманих результатів зроблено наступні висновки:

1. Проведено аналіз наукової літератури щодо реабілітації після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок, що дозволило визначити найбільш ефективні методики відновлення. Виокремлено два основні підходи: класичний та інтенсивний. Класична реабілітаційна програма передбачає поступове збільшення навантажень і є безпечним методом для пацієнтів із середнім рівнем фізичної активності. Інтенсивний підхід, спрямований на ранню мобілізацію, дозволяє швидше відновити рухову функцію, але потребує ретельного контролю для мінімізації ризику ускладнень. Встановлено, що інтенсивна програма реабілітації більш ефективна для спортсменів і людей, які ведуть активний спосіб життя, тоді як класичний підхід частіше застосовується у випадках загального ортопедичного лікування.

2. Оцінено ефективність класичних реабілітаційних програм. Дослідження показало, що традиційний підхід до відновлення колінного суглоба дозволяє поступово відновлювати рухливість без перевантаження суглоба. Використання ізометричних вправ, пасивного та активного згинання сприяло покращенню функціональності кінцівки. За результатами вимірювань, у пацієнтів значно збільшилася амплітуда рухів, зменшився больовий синдром та покращилася здатність виконувати повсякденні завдання. Однак класична програма потребує довшого реабілітаційного

періоду. Також зафіксовано, що рівень відновлення варіюється залежно від віку пацієнта та наявності супутніх патологій, що підтверджує необхідність персоналізації реабілітаційного процесу.

3. Розроблено адаптовану програму реабілітації з урахуванням специфіки артроскопічного втручання, що включає поєднання класичних і сучасних методик відновлення. Основними елементами програми стали рання мобілізація, застосування кінезіотейпування, балансувальні вправи, вібраційна терапія та біомеханічний аналіз рухів. Це сприяло швидшому зменшенню рівня болю, покращенню амплітуди рухів і загальному відновленню функціональності колінного суглоба. Пацієнти, які проходили реабілітацію за цією програмою, швидше поверталися до повсякденної активності та демонстрували кращі результати порівняно з тими, хто проходив класичну програму.

4. Проведено порівняльний аналіз ефективності класичної та адаптованої програм реабілітації, що дозволило розробити практичні рекомендації для подальшого вдосконалення реабілітаційного процесу. Отримані результати підтвердили, що адаптована програма є ефективнішою за класичний підхід, оскільки забезпечує швидке функціональне відновлення, кращий контроль болю та раннє повернення до фізичної активності. Вона є оптимальним варіантом для пацієнтів із високим рівнем фізичної активності або необхідністю швидкого відновлення, тоді як класична програма залишається доцільною для пацієнтів із середнім рівнем рухової активності. Запропоновані рекомендації передбачають комплексний підхід до реабілітації, що включає не лише фізичну терапію, а й психологічну підтримку, оскільки емоційний стан пацієнтів відіграє важливу роль у відновленні.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на індивідуалізацію реабілітаційних програм відповідно до віку, рівня фізичної підготовки та супутніх патологій пацієнтів, а також на вдосконалення технологій реабілітації, що сприятиме підвищенню ефективності відновлення після операцій на колінному суглобі.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Реабілітаційний процес після артроскопічного відновлення хрестоподібних зв'язок колінного суглоба має бути комплексним, поетапним і враховувати індивідуальні особливості пацієнта. Важливо розпочинати відновлення в перші дні після операції, поступово збільшуючи навантаження. Рання мобілізація сприяє зменшенню больового синдрому, запобігає контрактурам і допомагає уникнути м'язової атрофії. Особливу увагу слід приділити підбору вправ та методів терапії, які відповідають фізичному стану людини, її рівню активності та наявності супутніх патологій.

Сучасні методи реабілітації відіграють ключову роль у відновленні функціональності суглоба. Кінезіотейпування сприяє підтримці м'язово-зв'язкового апарату, зменшенню болю та покращенню кровообігу. Вібраційна терапія допомагає стимулювати нервово-м'язову координацію та знижує больові відчуття. Гідротерапія є ефективним способом полегшення рухів без перевантаження коліна, що особливо важливо на ранніх етапах відновлення. Електростимуляція м'язів запобігає атрофії та сприяє кращому нейром'язовому контролю.

Фізичні вправи є невід'ємною складовою реабілітаційної програми. Для відновлення сили квадрицепса корисні ізометричні вправи, що виконуються з поступовим збільшенням часу напруження. Вправи на згинання та розгинання суглоба повинні контролюватися за допомогою гоніометрії, що дозволяє коригувати амплітуду рухів відповідно до можливостей пацієнта. Балансувальні вправи із застосуванням нестійких поверхонь сприяють покращенню стабільності коліна та запобігають повторним травмам. Для відновлення координації та пропріоцепції доцільно включати функціональні вправи, які сприяють ефективному контролю рухів.

Контроль больового синдрому та запобігання ускладненням є важливою складовою реабілітації. Оцінка болю за візуально-аналоговою шкалою дозволяє своєчасно коригувати навантаження. Використання кріотерапії та

протизапальних методів сприяє зменшенню набряку. Надмірні навантаження можуть спричинити повторне пошкодження, тому поступовість та адаптивний підхід у виборі вправ є запорукою успішного відновлення.

Психологічний аспект також відіграє важливу роль у реабілітації. Формування реалістичних очікувань щодо термінів відновлення допомагає зменшити рівень стресу та тривожності у пацієнтів. Використання мотиваційних стратегій підвищує прихильність до виконання реабілітаційної програми. Додаткову підтримку можуть надати групові реабілітаційні заняття або індивідуальні консультації з фізіотерапевтами та психологами, що покращує загальну ефективність процесу відновлення.

Для об'єктивного оцінювання результатів реабілітації необхідно використовувати різні методи та інструменти. Гоніометрія дозволяє контролювати амплітуду рухів у колінному суглобі. Функціональний стан можна оцінити за шкалами Lysholm Knee Scoring Scale та Tegner Activity Scale. Тест Лахмана та передньо-задня ящикоподібна проба допомагають визначити стабільність суглоба. Додатковий аналіз ефективності можна проводити за допомогою статистичних методів, таких як критерій Манна-Уїтні.

Вибір реабілітаційної програми залежить від потреб та фізичних можливостей пацієнта. Класична програма підходить для людей із помірним рівнем фізичної активності, які потребують поступового відновлення. Адаптована програма розрахована на спортсменів або осіб, що ведуть активний спосіб життя та прагнуть якнайшвидшого повернення до звичного рівня рухової активності. Комбінований підхід, що поєднує різні методи реабілітації, дозволяє максимально ефективно відновити функціональність суглоба та запобігти можливим ускладненням.

Комплексний підхід до реабілітації після артроскопічного відновлення ХЗ колінного суглоба забезпечує покращення функціонального стану суглоба, зменшення больового синдрому та скорочення термінів відновлення. Використання сучасних методів, індивідуалізований підхід та систематична оцінка результатів сприяють досягненню найкращих результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрамов В. В., Клапчук В. В., Неханевич О. Б. Фізична реабілітація, спортивна медицина. Дніпропетровськ : Журфонд, 2014. 455 с.
2. Ал Калі Н. М. Комплексне застосування методу безперервного пасивного руху та електроміостимуляції у фізичній реабілітації після артроскопічних втручань на колінному суглобі : дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.03. Львів, 2024. 242 с.
3. Білаш В. П., Гринь В. Г., Свінцицька Н. Л., Сербін С. І., Каценко А. Л. Анатомія опорно-рухового апарату. Спланхнологія. Ендокринні залози : навч. наочний посіб. Полтава : ПДМУ, 2022. 247 с.
4. Без'язична О. В. Лікувальна фізична культура в комплексній фізичній реабілітації після артроскопічної операції з приводу розриву зв'язок колінного суглоба. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2013. № 2. С. 144-147. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/snsv_2013_2_30.
5. Без'язична О. В. Використання масажу та фізіотерапії після артроскопічних операцій на колінному суглобі. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2014. № 3. С. 23-25.
6. Без'язична О. В., Омельник А. В. Особливості методики лікувальної фізичної культури після ушкоджень зв'язкового апарату колінного суглоба у тренуваних осіб. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*. 2016. № 2. С. 5-7.
7. Белікова Н. О., Сущенко Л. П. Основи фізичної реабілітації в схемах і таблицях : навчально-методичний посібник. К. : ТОВ «Козарі», 2009. 76 с.
8. Белиба Є., Тютенко І. Фізична реабілітація після надриву зв'язок колінного суглоба. *Наукові горизонти XXI ст.: мультидисциплінарні дослідження : матеріали Міжнар. наук. конф. (16-17 трав. 2024 р., м. Ужгород)*. Ужгород; Київ, 2024. С. 1457-1460.
9. Бісмак О. В., Мельнік Н. Г. Основи фізичної реабілітації: навч. посіб. Х.: Вид-во Бровін О.В., 2010 120 с.

10. Богдановська Н. В., Кальонова І. В. Фізична реабілітація засобами фізіотерапії : підруч. для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спец. «Фізична терапія, ерготерапія». Суми : Університетська книга, 2020. 327 с.
11. Бойко А. С., Перегінець М. М., Долженко Л. П., Івановська О. Е. Розробка алгоритму фізичної терапії спортсменів після артроскопічних оперативних втручань при ушкодженнях структур колінного суглобу. *Rehabilitation and Recreation*. 2022. Вип. 13. С. 10-18. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.13.1>.
12. Бражанюк А. А. Фізична реабілітація спортсменів з пошкодженнями передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглобу після артроскопічної операції. *Молодий вчений*. 2018. № 3 (55). С. 163-166.
13. Вакуленко Л. О., Клапчук В. В. Основи фізичної реабілітації : навч. посіб. Тернопіль : ТНПУ, 2010. 234 с.
14. Візуальна аналогова шкала болю (ВАШ). URL: <https://doctorthinking.org/2021/01/pain-scale/> (дата звернення: 29.01.2025).
15. Гайко О. Г., Перфілова Л. В. Оцінка ефективності лікувально-реабілітаційних заходів після артроскопічних втручань у хворих з ушкодженнями менісків та передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. *Збірник наукових праць XVII з'їзду ортопедів-травматологів України*, Київ, 5-7 жовтня 2016 р. К. : ДУ «ІТО НАМНУ», 2016. С. 369.
16. Герцик А. Теоретико-методичні основи фізичної реабілітації / фізичної терапії при порушеннях діяльності опорно-рухового апарату : монографія. Львів : ЛДУФК, 2018. 388 с.
17. Глиняна О. О. Основні принципи фізичної реабілітації після хірургічного лікування переломів опорно-рухового апарату. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2018. Вип. 27. С. 115-119.
18. Головаха М. Л., Нерянов Ю. М., Івченко Д. В. Загальні питання травматології та ортопедії: навчально – методичний посібник. 2- е видання (переглянуто та доповнено). Запоріжжя, 2016. 200 с.

19. Гоніометрія. URL: <https://rehabprime.com/goniometry/> (дата звернення: 01.02.2025).
20. Гончарук Н. В., Без'язична О. В., Дмитренко О. А. Комплексна фізична реабілітація жінок першого зрілого віку після артроскопічної операції з приводу комбінованого ушкодження меніску та зв'язок колінного суглоба в умовах поліклініки. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2014. Вип. 3. С. 40-44.
21. Григус І. М., Нагорна О. Б. Основи фізичної терапії : навчальний посібник. Одеса : Олді+, 2022. 150 с.
22. Грицуляк Б. В., Грицуляк В. Б. Анатомія і фізіологія людини. Навчальний посібник. Івано-Франківськ, 2021. 135 с.
23. Дорошенко Б. В., Найда М. М., Кіцак Я. М., Ляхович Р. М. Сучасні методи фізичної реабілітації хворих після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. *Науково-практичний журнал «Медсестринство». Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України*. 2019. № 2. С. 46-49.
24. Дугіна Л. В. Лікувальна фізична культура в травматології : навчальний посібник. Х.: ФОП Бровін О.В., 2015. 192 с.
25. Зазірний І. М. Хірургічне лікування травматичних ушкоджень колінного суглобу. К.: Здоров'я, 2010. 175 с.
26. Зазірний І. М. Сучасні суперечливі погляди на реабілітацію після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки (огляд літератури). Частина II. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*. 2014. № 3. С. 75-79.
27. Карпухіна Ю. В. Основи фізичної реабілітації : навч. посіб. (стереотипне вид.). Київ, 2022. 308 с.
28. Коваленко Д. О., Куц-Бурдейна О. О. Фізична терапія при травмах колінного суглобу. *Наукова думка сучасності і майбутнього* : зб. ст. учасників XXXV Всеукр. практ.-пізнав. конф. (29 січня – 5 лютого 2020 р., м. Дніпро). Дніпро, 2020. С. 36-37.

29. Козак Д. В., Довибіда Н. О. Фізична реабілітація та основи здорового способу життя : навчальний посібник. Тернопіль : Укрмедкнига, 2015. 199 с.
30. Коляденко Г. І. Анатомія людини: підручник для студ. природ. спец. вищ. пед. навч. закл. 5-те вид. К.: Либідь, 2009. 384 с.
31. Лянной Ю. О. Основи фізичної реабілітації : навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. Суми : Вид-во Сум. ДПУ ім. А. С. Макаренка, 2020. 368 с.
32. Мухін В. М. Фізична реабілітація: підручник. 3-тє вид., переробл. та доповн. К.: Олімп, л-ра, 2009. 488 с.
33. Ніканоров О. К. Особливості порушення рухової функції колінного суглоба при ушкодженні передньої хрестоподібної зв'язки та роль засобів фізичної реабілітації в її відновленні. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт : журнал / уклад. А. В. Цьось, А. І. Альошина. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2015. Вип. 18. С. 158-162. URL: <http://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/11675>.*
34. Опорно-руховий апарат : навч. посібник / В. Г. Ковешніков, В. С. Пикалюк, В. З. Сікора та ін.; За заг. ред. В. З. Сікори. Суми : СумДУ, 2010. 154 с.
35. Панасюк В. О., Брушко В. В. Фізична терапія при артроскопічному відновленні пацієнтів з пошкодженнями структур колінного суглоба. *Вісімдесят п'яті економіко-правові дискусії. Серія: Соціальні та гуманітарні науки: матеріали Міжнародної мультидисциплінарної наукової інтернет-конференції (м. Львів, Україна, м. Ополе, Польща, 25-26 квітня 2024 р.) / редкол.: О. Патряк та ін. Львів : ФОП Шпак В. Б., 2024. С. 156-159. URL: <http://www.spilnota.net.ua/ua/article/id-4829/>.*
36. Пастухова В. А., Зіневич Я. В. Анатомія опорно-рухового апарату. Київ : Олімпійська література, 2019. 152 с.
37. Передня ящикоподібна проба (Anterior Drawer Test). URL: https://www.physio-pedia.com/Anterior_Drawer_Test_of_the_Knee (дата звернення: 31.01.2025).

- 38.Полковник-Маркова В. С., Колісніченко В. В. Лікувальна фізична культура після ушкоджень зв'язкового апарату колінного суглоба. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*. 2016. Вип. 2. С. 82-84.
- 39.Порада А. М., Солодовник О. В., Прокопчук Н. Є. Основи фізичної реабілітації. К.: Медицина, 2008. 246 с.
- 40.Сітовський А. М. Фізична терапія при порушенні діяльності опорно-рухового апарату : навч. посібн. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2022. 183 с.
- 41.Тест Лахмана на розриви ХЗ. URL: <https://www.physiotutors.com/uk/wiki/lachman-test/> (дата звернення: 31.01.2025).
- 42.Фізична, реабілітаційна та спортивна медицина : підручник для студентів і лікарів / За заг. ред. В. М. Сокрута. Краматорськ: Каштан, 2019. 480 с.
- 43.Чайковський М. Є. Основи реабілітології : навч.-метод. посіб. / Відкритий міжнар. ун-т розвитку людини «Україна», Хмельниц. ін-т соц. технологій. Київ ; Хмельницький : Ун-т «Україна», 2015. 171 с.
- 44.Чеміріс А. Й., Давиденко А. В. Фізична реабілітація хворих з пошкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. *Літопис травматології та ортопедії*. 2011. № 1-2. С. 271.
- 45.Шаповалова В. А., Завацький Ю. А., Завацький В. Ю., Коршак В. М. Спортивна медицина і фізична реабілітація в структурно-логічних схемах : навч.-метод. посіб. Сєверодонецьк : СНУ ім. В. Даля, 2017. 231 с.
- 46.Akhtyamov I. F., Aidarov V. I., Khasanov E. R. Current methods of rehabilitation after arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament of the knee joint (review of literature). *Genij Ortopedii*. 2021. Vol. 27, No. 1. P. 121-127. DOI: 10.18019/1028-4427-2021-27-1-121-127.
- 47.Costantino C., Bertuletti S., Romiti D. Efficacy of Whole-Body Vibration Board Training on Strength in Athletes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Randomized Controlled Study. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2018. Vol. 28(4). P. 339-349. DOI: 10.1097/JSM.0000000000000466.
- 48.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. Vol. 11, No. 10. P. 364-379. DOI: 10.21037/atm-23-87.
49. Della Villa F., Andriolo L., Ricci M., Filardo G., Gamberini J., Caminati D., Della Villa S., Zaffagnini S. Compliance in post-operative rehabilitation is a key factor for return to sport after revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2020. Vol. 28, No. 2. P. 463-469. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05649-2>.
 50. DiFelice G. S., van der List J. P. Clinical Outcomes of Arthroscopic Primary Repair of Proximal Anterior Cruciate Ligament Tears Are Maintained at Mid-term Follow-up. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2018. Vol. 34, Issue 4. P. 1085-1093. DOI: 10.1016/j.arthro.2017.10.028.
 51. Figueroa F., Figueroa D., Guilloff R., Putnis S., Fritsch B., Itriago M. Navigation in anterior cruciate ligament reconstruction: State of the art. *Journal of ISAKOS*. 2023. Vol. 8, Issue 1. P. 47-53. DOI: 10.1016/j.jisako.2022.09.001.
 52. Gerami M. H., Haghi F., Pelarak F., Mousavibaygei S. R. Anterior cruciate ligament (ACL) injuries: A review on the newest reconstruction techniques. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2022. Vol. 11, No. 3. P. 852-856. DOI: 10.4103/jfmprc.jfmprc_1227_21.
 53. He C., He W., Li Y., Wang F., Tong L., Zhang Z., Jia D., Wang G., Zheng J., Chen G. Biomechanics of Knee Joints after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Knee Surg*. 2018. Vol. 31, No. 4. P. 352-358. DOI: 10.1055/s-0037-1603799.
 54. James E. W., Taber C. E., Marx R. G. Complications Associated with Posterior Cruciate Ligament Reconstruction and Avoiding Them. *J Knee Surg*. 2021. Vol. 34, No. 6. P. 587-591. DOI: 10.1055/s-0041-1723016.
 55. Lee D. W., Kim J. G., Yang S. J., Cho S. I. Return to Sports and Clinical Outcomes After Arthroscopic Anatomic Posterior Cruciate Ligament Reconstruction With Remnant Preservation. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2019. Vol. 35, Issue 9. P. 2658-2668. DOI: 10.1016/j.arthro.2019.03.061.

56. Lin T.-Y., Chung C.-C., Chen W.-C., Su C.-W., Fang H.-W. Complications following all-inside anterior cruciate ligament reconstruction. *International Orthopaedics*. 2022. Vol. 46. P. 2569-2576. DOI: 10.1007/s00264-022-05442-6.
57. Lysholm Knee Questionnaire / Tegner Activity Scale. URL: <https://www.hss.edu/secure/files/wsmc-lysholm-tegner.pdf> (дата звернення: 31.01.2025).
58. Malahias M.-A., Chytas D., Nakamura K., Raoulis V., Yokota M., Nikolaou V.S. A Narrative Review of Four Different New Techniques in Primary Anterior Cruciate Ligament Repair: «Back to the Future» or Another Trend? *Sports Medicine - Open*. 2018. Vol. 4(37). P. 56-89. DOI: 10.1186/s40798-018-0158-5.
59. Nakamae A., Adachi N., Deie M., Ishikawa M., Nakasa T., Ikuta Y., Ochi M. Risk factors for progression of articular cartilage damage after anatomical anterior cruciate ligament reconstruction: a second-look arthroscopic evaluation. *The Bone & Joint Journal*. 2018. Vol. 100-B, No. 3. P. 285-293. DOI: 10.1302/0301-620X.100B3.BJJ-2017-0837.R1.
60. Osti M., El Attal R., Doskar W., Höck P., Smekal V. High complication rate following dynamic intraligamentary stabilization for primary repair of the anterior cruciate ligament. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2019. Vol. 27. P. 29-36. DOI: 10.1007/s00167-018-5075-1.
61. Ovigüe J., Bouguennec N., Graveléau N. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction is a reliable option to treat knee instability in patients over 50 years old. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2020. Vol. 28. P. 3686-3693. DOI: 10.1007/s00167-020-06282-w.
62. Palazzolo A., Rosso F., Bonasia D. E., Saccia F., Rossi R. Uncommon Complications after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Joints*. 2018. Vol. 6, No. 3. P. 188-203. DOI: 10.1055/s-0038-1675799.
63. Pang L., Li P., Li T., Li Y., Zhu J., Tang X. Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Repair Versus Autograft Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Meta-Analysis of Comparative Studies. *Frontiers in Surgery*. 2022. Vol. 9. P. 15-36. DOI: 10.3389/fsurg.2022.887522.

64. Richmond J. C. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*. 2018. Vol. 26, No. 4. P. 165-167. DOI: 10.1097/JSA.0000000000000218.
65. Rosenberg A. M., Tiao J., Stern B. Z., Hoang T., Zaidat B., Kantrowitz D. E., Gladstone J. N. Limited Use of Supervised Physical Rehabilitation Beyond 3 Months After Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Greater Use in Female and Younger Patients. *The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2024. 35(9). P. 2658-2668. DOI: 10.1016/j.arthro.2024.10.041.
66. Sezer H. B., Noailles T., Toanen C., Lefèvre N., Bohu Y., Fayard J. M., Hardy A. Early postoperative practices following anterior cruciate ligament reconstruction in France. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2021. Vol. 107, Issue 8. P. 103-125. DOI: 10.1016/j.otsr.2021.103065.
67. Van Melick, N., van Cingel R. E. H., Brooijmans F., Neeter C., van Tienen T., Hullegie W., Nijhuis-van der Sanden M. W. G. Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus. *British Journal of Sports Medicine*. 2016. Vol.50(24). P. 1506-1515. DOI: 10.1136/bjsports-2015-095898.
68. Vermeijden H. D., van der List J. P., O'Brien R., DiFelice G. S. Patients Forget About Their Operated Knee More Following Arthroscopic Primary Repair of the Anterior Cruciate Ligament Than Following Reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2020. Vol. 36, No. 3. P. 797-804. DOI: 10.1016/j.arthro.2019.09.041.
69. Winkler P. W., Zsidai B., Wagala N. N., Hughes J. D., Horvath A., Senorski E. H., Samuelsson K., Musahl V. Evolving evidence in the treatment of primary and recurrent posterior cruciate ligament injuries, part 2: surgical techniques, outcomes and rehabilitation. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2021. Vol. 29. P. 682-693. DOI: 10.1007/s00167-020-06344-2.
70. Yumashev A. V., Baltina T. V., Babaskin D. V. Outcomes after arthroscopic revision surgery for anterior cruciate ligament injuries. *Acta Orthopaedica*. 2021. Vol. 92, No. 4. P. 443-447. DOI: 10.1080/17453674.2021.1897744.

ДОДАТКИ

Опитувальник стану колінного суглоба Lysholm Knee Scoring Scale

Ім'я: _____

Прізвище: _____

Дата: _____

Лікар: _____

Оцінювання відповідей за шкалою Lysholm Knee Scoring Scale

(Максимальний бал: 100)

№	Параметр	Варіанти відповідей	Бали
1	Біль у коліні	Відсутній	25
		Незначний або періодичний	20
		Виражений та постійний	0
2	Використання допоміжних засобів для ходьби	Не використовує	10
		Використовує милиці або палицю	5
		Неможливо опиратися на ногу	0
3	Заклинювання та блокування суглоба	Відсутні	15
		Відчуття «заклинювання», але без блокування	10
		Блокування трапляється періодично	6
		Часте блокування	2
		Постійно заблокований суглоб	0
4	Нестабільність суглоба	Відсутня	25
		Незначна при великих навантаженнях	20
		Помітна при великих навантаженнях	15
		Відчутна після ходьби більше 2 км	10
		Відчутна після ходьби менше 2 км	5
		Постійна	0
5	Набряклість коліна	Відсутня	10
		Виникає після сильних навантажень	6

		Виникає після звичайних навантажень	2
		Постійна	0
6	Підйом по сходах	Без проблем	10
		Незначне обмеження	6
		Підйом лише крок за кроком	2
		Неможливо	0
7	Присідання	Без проблем	5
		Незначне обмеження	4
		Неможливо присісти нижче 90°	2
		Неможливо	0
8	Випадки підгортання (провалювання) коліна	Ніколи не підгинається	25
		Рідко, лише під час активних фізичних вправ	20
		Часто під час фізичних вправ (або неможливість займатися спортом)	15
		Іноді під час повсякденних справ	10
		Часто під час повсякденних справ	5
		При кожному кроці	0

Інтерпретація загального балу

- 95-100 балів – відмінний стан (повне відновлення);
- 84-94 бали – добрий стан (незначні обмеження);
- 65-83 бали – задовільний стан (помірні обмеження, нестабільність);
- менше 65 балів – незадовільний стан (значна нестабільність, біль, обмежена функціональність суглоба).

Tegner Activity Scale – рівень фізичної активності

Оберіть рівень вашої фізичної активності до травми, поточний рівень та очікуваний після реабілітації:

	Activity Level Before Injury	Current Activity Level	Activity Level Following Surgery if applicable
Competitive sports Soccer - national and international elite			
Competitive sports Soccer, lower divisions Ice hockey Wrestling Gymnastics			
Competitive sports Bandy Squash or badminton Athletics (jumping, etc.) Downhill skiing			
Competitive sports Tennis Athletics (running) Motorcross, speedway Handball Basketball Recreational sports Soccer Bandy and ice hockey Squash Athletics (jumping) Cross-country track findings both recreational and competitive			
Recreational sports Tennis and badminton Handball Basketball Downhill skiing Jogging, at least five times per week			
Work Heavy labor (e.g., building, forestry) Competitive sports Cycling Cross-country skiing Recreational sports Jogging on uneven ground at least twice weekly			

Work Moderately heavy labor (e.g., truck driving, heavy domestic work) Recreational sports Cycling Cross-country skiing Jogging on even ground at least twice weekly			
Work Light labor (e.g., nursing) Competitive and recreational sports Swimming Walking in forest possible			
Work Light labor Walking on uneven ground possible but impossible to walk in forest			
Work Sedentary work Walking on even ground possible			
Sick leave or disability pension because of knee problems			

Ваш рівень активності до травми: _____

Поточний рівень активності: _____

Очікуваний рівень після реабілітації: _____

Рівні активності за шкалою Tegner:

- рівень 0-2 – малорухливий спосіб життя, ходьба, мінімальна фізична активність;
- рівень 3-4 – легка фізична активність (плавання, велосипед, скандинавська ходьба);
- рівень 5-7 – середній рівень фізичних навантажень (біг, теніс, командні види спорту – баскетбол, гандбол, волейбол);
- рівень 8-10 – високий рівень фізичних навантажень (професійний спорт – футбол, важка атлетика, гірськолижний спорт, боротьба, акробатика).