

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ
УКРАЇНИ

Кафедра терапії та реабілітації

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістр
за спеціальністю 227 – Фізична терапія та реабілітація
освітньою програмою: «Фізична терапія»

на тему: **«ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ ПОШКОДЖЕННЯХ
КОЛІННОГО СУГЛОБУ У СПОРТСМЕНІВ»**

Здобувач вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Жила Оксана Василівна

Науковий керівник: науковий керівник:
Ніканоров О.К. д.фіз.вих., професор

Рецензент: Довгич О.О.
Доцент кафедри оздоровчо-рекреаційної рухової
активності НУФВСУ

Рекомендовано до захисту на засіданні
Кафедри (протокол №20 від 02.04.2025 р.)

Завідувач кафедри: Лазарєва О.Б.
Д.фіз.вих., професор



Київ – 2025

ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	4	
ВСТУП	5	
РОЗДІЛ 1	СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ АРТРОСКОПІЧНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ КОЛІННОГО СУГЛОБУ	8
1.1.	Епідеміологія та патогенез пошкоджень хрестоподібних зв'язок	8
1.2.	Особливості фізичної терапії пацієнтів з пошкодженням передньої хрестоподібної зв'язки	23
	Висновки до Розділу 1	38
РОЗДІЛ 2	МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	39
2.1.	Методи дослідження	39
2.1.1.	Аналіз науково-методичної літератури	39
2.1.2.	Педагогічні методи дослідження	40
2.1.3.	Клініко-інструментальні методи дослідження	40
2.1.4.	Методи математичної статистики	45
2.2.	Організація дослідження	45
РОЗДІЛ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	47
3.1.	Комплексна програма фізичної терапії пацієнтів після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки	47
3.2.	Результати та ефективність програми фізичної терапії пацієнтів після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки	64

ВИСНОВКИ	72
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	73

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВАШ – візуально-аналогова шкала

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

ЗХЗ – задня хрестоподібна зв'язка

КС – колінний суглоб

МКФ – Міжнародна класифікація функціонування

МРТ – магнітно-резонансна томографія

ОРА – опорно-руховий апарат

ПХЗ – передня хрестоподібна зв'язка

ФТ – фізична терапія

ВСТУП

Актуальність. Колінний суглоб (КС) є одним із найбільш вразливих серед великих суглобів людського тіла через складну анатомічну будову та біомеханіку. Він найчастіше зазнає травматичних ушкоджень і має високий ризик посттравматичних ускладнень. Частка травм КС у загальній структурі пошкоджень кістково-м'язової системи становить 50–70% [3].

Серед усіх пошкоджень колінного суглоба найпоширенішими є травми менісків (36–60%). Пошкодження капсульно-зв'язкового апарату спостерігаються у 30–52% випадків, а внутрішньосуглобові переломи — у 6,0% випадків. Найвищий рівень цих травм реєструється серед осіб молодого працездатного віку, що пов'язано з високими фізичними навантаженнями та особливостями будови КС. Найчастіше уражаються медіальні структури капсульно-зв'язкового апарату або передня хрестоподібна зв'язка (ПХЗ), що становить 43–80% випадків [1].

Лікування пошкоджень зв'язок КС включає як консервативні, так і хірургічні методи. Проте у 63% випадків консервативне лікування виявляється неефективним [12].

Хоча артроскопічні операції на КС є малоінвазивними, вони нерідко супроводжуються післяопераційними ускладненнями, такими як больовий синдром, набряк, порушення трофіки тканин і зниження функції суглоба. Одним із ключових патогенетичних чинників цих ускладнень є порушення локального кровообігу та мікроциркуляції в ділянці оперативного втручання. Сучасні лікувально-реабілітаційні заходи дозволяють повністю відновити функцію КС лише у 55–73% пацієнтів, тоді як у 6,5% випадків розвивається інвалідність, що має значні соціальні наслідки [15].

Одним із актуальних завдань травматології та ортопедії є підвищення ефективності реабілітаційних заходів після малоінвазивних операцій на КС. Впровадження чіткої поетапної фізичної терапії може значно покращити

результати лікування пошкоджень сумково-зв'язкового апарату. Різноманітність підходів до терапії та відмінності в термінах відновлення зумовлені варіативністю травматичних ушкоджень. Однак, попри значний науковий інтерес до цієї проблеми, наявні дані не об'єднані в єдину систему з критеріально-орієнтованим підходом до відновлення рухової функції.

Об'єкт дослідження – процес фізичної терапії пацієнтів після артроскопічного лікування пошкоджень передньої хрестоподібної зв'язки.

Предмет дослідження – заходи фізичної терапії, спрямовані на відновлення стабільності та амплітуди руху в колінному суглобі.

Мета дослідження – науково обґрунтувати, розробити та довести ефективність комплексної програми фізичної терапії після артроскопічного лікування пошкоджень передньої хрестоподібної зв'язки.

Завдання дослідження:

1. Вивчити і проаналізувати досвід вітчизняних та зарубіжних фахівців, сучасні наукові аспекти фізичної терапії пацієнтів передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглобу.

2. На підставі аналізу спеціальної науково-методичної літератури, попередніх досліджень розробити комплексну програму фізичної терапії після артроскопічного лікування пошкоджень передньої хрестоподібної зв'язки.

3. Оцінити ефективність розробленої комплексної програми фізичної терапії при артроскопічному лікуванні пошкоджень передньої хрестоподібної зв'язки.

Теоретична значущість роботи полягає в отриманні нових наукових даних щодо фізичної терапії пацієнтів після артроскопічного лікування пошкоджень передньої хрестоподібної зв'язки. Зокрема, дослідження спрямоване на розробку комплексної програми фізичної терапії, яка сприяє відновленню стабільності колінного суглоба та зміцненню м'язів стегна у пацієнтів.

Практична значущість визначається можливістю впровадження розробленої комплексної програми фізичної терапії в центрах відновного

лікування та реабілітаційних установах. Це сприятиме прискоренню процесу відновлення після артроскопічного втручання, забезпечить швидше повернення пацієнтів до повсякденної активності, знизить ризик ускладнень та попередить розвиток інвалідності. Крім того, результати дослідження можуть бути використані при підготовці фахівців у сфері фізичної терапії.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПІСЛЯ АРТРОСКОПІЧНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ КОЛІННОГО СУГЛОБУ

1.1. Епідеміологія та патогенез пошкоджень хрестоподібних зв'язок

Колінний суглоб (*articulatio genus*) є одним із найбільших і найскладніших суглобів людського тіла. Він утворений завдяки суглобовій поверхні великогомілкової кістки, суглобовим поверхням виростків стегнової кісткита надколінка.

Важливу стабілізаційну роль у колінному суглобі відіграють хрестоподібні зв'язки, що розташовані всередині нього. Передня хрестоподібна зв'язка (ПХЗ) (*ligamentum cruciatum anterius*) обмежує заднє зміщення стегнової кістки, у той час, як задня хрестоподібна зв'язка (*ligamentum cruciatum posterius*) обмежує її переднє зміщення. Окрім цього, вони забезпечують стійкість суглоба під час інтенсивних рухів і ротаційних навантажень, а також виконують стримуючу функцію при згинанні та розгинанні гомілки.

Проблеми кістково-м'язової системи мають не лише медичний, а й серйозний соціально-економічний характер. Їх лікування потребує значних фінансових витрат як для пацієнтів, так і для системи охорони здоров'я загалом. За інформацією ВООЗ, дослідження глобального навантаження хворобами, проведене Вашингтонським університетом у 2023 році, виявило, що патології опорно-рухового апарату є другою за частотою причиною стійкої втрати працездатності, на яку припадає 16% від усіх років життя з інвалідністю.

Щороку у США близько 250 000 людей отримують пошкодження передньої хрестоподібної зв'язки і приблизно 100 000 пацієнтів проходять хірургічну реконструкцію цієї структури. У Німеччині показник таких

оперативних втручань становить 46 на 100 000 осіб на рік, а в Данії щорічно виконується близько 14 000 реконструкцій ПХЗ [61].

Травми капсульно-зв'язкового апарату колінного суглоба на сьогодні становлять найбільше розповсюдження у сфері травматології. Найчастіше пошкодження стосуються медіальних структур капсульно-зв'язкового комплексу або ПХЗ, що зустрічається у 43-80 % випадків. Також нерідко спостерігається комбіноване ураження передньої хрестоподібної та бічних зв'язок, яке трапляється у 13-59 % випадків [7].

Щороку у світі зростає кількість оперативних втручань, спрямованих на відновлення ПХЗ, що, ймовірно, пов'язано з активним залученням людей до занять спортом задля зміцнення здоров'я. Спортивна діяльність значно підвищує ймовірність отримання травм колінного суглоба, особливо ушкоджень передньої хрестоподібної зв'язки. Основним механізмом її розриву є ротаційне навантаження на гомілку при зафіксованій стопі.

У спортсменів, незалежно від рівня підготовки – аматорського чи професійного, ризик пошкодження колінного суглоба зростає. За статистикою, до 78 % випадків травмування ПХЗ пов'язано саме зі спортивною активністю, тоді як ушкодження капсульно-зв'язкового апарату зустрічаються у 30–50 % усіх травм колінного суглоба [10].

На відміну від більшості інших зв'язок і сухожилків, ПХЗ не зростається природним шляхом після розриву, що спричиняє нестабільність під час звичайної фізичної активності. Це особливо критично для спортсменів, чия діяльність передбачає різкі зміни напрямку руху та раптові зупинки. З часом нестабільність у колінному суглобі стає причиною прискореного розвитку артрозу. Втрата функціональності суглоба негативно впливає на якість життя пацієнта, а для професійних спортсменів може означати тривалий реабілітаційний процес або навіть завершення кар'єри. Через це кількість реконструктивних операцій на ПХЗ постійно зростає.

Окрім передньої хрестоподібної, досить поширеними є ушкодження задніх хрестоподібних зв'язок, які зустрічаються до 62 % випадків травм колінного суглоба [18].

Несвоєчасна або неповна діагностика пошкоджень капсульно-зв'язкового апарату у гострій стадії (від 20 % до 80 % випадків), а також недостатньо ефективне лікування можуть стати причиною розвитку хронічної багатоплощинної нестабільності. Це, у свою чергу, прискорює виникнення дегенеративно-дистрофічних змін у колінному суглобі, що суттєво знижує працездатність пацієнта та в багатьох випадках може призводити до інвалідизації [12].

Часткові розриви передньої хрестоподібної зв'язки спостерігаються у 10-27% випадків серед ізольованих ушкоджень ПХЗ [17]. Існує кілька підходів до лікування таких травм: від консервативної терапії до часткової реконструкції зв'язки (аугментації або селективної реконструкції пучка) та повного її відновлення хірургічним шляхом.

Основну групу пацієнтів із травмами ПХЗ становлять молоді люди працездатного віку, що ведуть активний спосіб життя та займаються фізичною активністю. Їх частка серед усіх постраждалих із подібними ушкодженнями досягає 58 % [11]. Наслідками травм колінного суглоба можуть бути посттравматична передня нестабільність, синовіт, гонартроз і контрактури, що обмежують функціональні можливості суглоба, знижують працездатність і в деяких випадках можуть призвести до інвалідності. Саме ці фактори підкреслюють високу соціально-економічну значущість проблеми.

У гендерному аспекті чоловіки зазнають пошкоджень ПХЗ частіше, ніж жінки, що пояснюється більшою залученістю до травмонебезпечних видів спорту. Попри значний інтерес ортопедів і травматологів до цієї проблеми, в країні досі відсутній єдиний протокол діагностики ушкоджень колінного суглоба. Через це складнощі з ранньою діагностикою розривів ПХЗ при первинному зверненні пацієнтів до лікаря нерідко негативно позначаються на ефективності подальшого лікування.

ПХЗ колінного суглобу відіграє ключову роль у стабілізації колінного суглоба, особливо для спортсменів. Вона забезпечує контроль обертових рухів, запобігає надмірному розгинанню гомілки, її зміщенню вперед щодо стегнової кістки, а також обмежує внутрішню ротацію. Ці функції надзвичайно важливі для багатьох видів спорту, що передбачають швидкі зміни напрямку руху та високі навантаження на колінний суглоб.

ПХЗ колінного суглобу відіграє ключову роль у стабілізації колінного суглоба, запобігаючи передньому зміщенню великогомілкової кістки відносно стегнової, а також контролюючи ротаційну стабільність суглоба. Глибоке розуміння її анатомічної будови, функцій і біомеханічних характеристик є вирішальним для аналізу механізмів травматичних ушкоджень, оцінки хронічної передньої нестабільності колінного суглоба та вдосконалення методів хірургічного втручання. ПХЗ має форму широкої сполучнотканинної смуги, яка своїм заднім кінцем прикріплюється до задньомедіальної внутрішньої поверхні зовнішнього виростку стегнової кістки.

Пошкодження ПХЗ колінного суглобу може бути спричинений різкими рухами або фізичним впливом, зокрема:

- раптовою зміною положення тіла (скручуванням) при опорі на одну ногу;
- різкою ротацією гомілки назовні під час відведення та розгинання колінного суглоба;
- відхиленням гомілки назовні в поєднанні з внутрішньою ротацією стегна;
- прямим ударом у ділянку колінного суглоба.

Щодо розриву задньої хрестоподібної зв'язки, він найчастіше виникає внаслідок:

- удару в передню частину гомілки;
- надмірного перегинання гомілки назовні;
- падіння на зігнуте коліно.

Частковий розрив ПХЗ зазвичай виникає через різку ротаційну травму, проте його симптоматика може суттєво відрізнятися від повного розриву. Специфічні травми зазвичай викликають очевидні симптоми, однак пацієнти іноді описують лише незначний дискомфорт або загальне відчуття нестабільності, зазначаючи, що їхнє коліно «відчувається інакше» порівняно зі здоровою ногою. Водночас, якщо після травми спостерігаються виражена нестабільність і труднощі при виконанні обертальних рухів, це свідчить про ймовірний повний розрив зв'язки.

Визначення чинників, що підвищують ризик ушкодження ПХЗ під час занять спортом і фізичної активності, залишається предметом численних наукових досліджень [31]. Загалом виділяють два основні механізми травмування:

1. Контактний – спричинений безпосереднім фізичним впливом, наприклад ударом.
2. Безконтактний – виникає без зовнішнього впливу, найчастіше під час руху.

За статистикою, саме безконтактний механізм є причиною 70-75 % усіх розривів ПХЗ [35]. Найбільш схильні до такого типу травм спортсмени та активні молоді люди, які беруть участь у видах спорту, що включають біг, різкі повороти та стрибки. Непрямий або безконтактний механізм пошкодження ПХЗ є найбільш поширеним серед таких категорій осіб [42]:

- внутрішня ротація гомілки з вальгусною деформацією в колінному суглобі при фіксованій стопі є типовим механізмом, що призводить до розриву передньої хрестоподібної зв'язки;
- моменти швидкого гальмування, у тому числі ті, які також включають різку зупинку стопи, щоб змінити напрям, а також стрибки, поворот, скручування, приземлення та прямий вплив на передню частину гомілки.

Більше того, у всіх видах спорту травми ПХЗ серед жінок зустрічаються у 8-10 разів частіше, ніж серед чоловіків [11]. І це не випадковість – у всіх дослідженнях зазначено, що жінки більш схильні до травм передньої

хрестоподібної зв'язки, ніж чоловіки [45]. Причини остаточно не з'ясовані, проте дослідники виявили такі чинники, що обумовлюють цю закономірність:

- відносно більший, ніж у чоловіків, фронтальний кут між стегном та гомілкою;
- ширина міжвиросткової вирізки більш вузька;
- менша сила м'язів стегна, що стабілізують колінний суглоб при навантаженнях;
- узгодженість роботи м'язів-антагоністів стегна – слабкіша відповідь м'язів підколінних сухожилів в умовах сильнішого скорочення чотириголового м'яза;
- гормональний профіль.

Крім анатомічних, функціональних та статевих факторів ушкодження ПХЗ, розглянутих вище, існують спадкова схильність і такий фактор як наявність реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки в анамнезі [51].

Генетично обумовлені особливості синтезу колагену впливають як на міцність білкових зв'язків у колагені, так і на діаметр фібрил. Окрім цього, було доведено, що генетичні особливості успадковуються і більш виражені за жіночою лінією.

Раніше перенесена реконструкція ПХЗ є суттєвим фактором ризику для пошкодження іншого колінного суглоба, а також рецидивної травми оперованого колінного суглобу. Пацієнти після реконструкції ПХЗ мають значно вищий ризик пошкодження трансплантата або передньої хрестоподібної зв'язки на іншій кінцівці, причому за даними деяких досліджень цей ризик може бути від 4,4 до 11,3 разів вищим в перший рік після операції, а інші джерела вказують на ймовірність до 30-40 разів вищу, ніж у інших спортсменів [46].

Комбіноване пошкодження ПХЗ та ЗХЗ виникає через травмуючі сили, що діють у кількох площинах: крутний момент при фіксованій стопі з одночасним впливом сили ззовні та спереду назад. Такий тип травм є типовим для ДТП та падінь з висоти.

Пошкодження ПХЗ трапляються значно частіше, ніж ушкодження ЗХЗ, оскільки саме на ПХЗ припадає основне навантаження. Зокрема, ПХЗ бере на себе 75% навантаження при повному розгинанні колінного суглоба та близько 85% при згинанні коліна в межах від 90° до 30°. Травмування ПХЗ відбувається в 18-30% випадків, тоді як розрив ЗХЗ зустрічається в 2,4-10% випадків. Комбіноване пошкодження ПХЗ колінного суглобу та ЗХЗ спостерігається лише в 3% випадків [8].

Розриви ПХЗ можуть бути як повними, так і частковими, і зазвичай спостерігаються такі пошкодження:

- розтягнення;
- часткові розриви;
- повні розриви в зоні прикріплення зв'язки до кістки;
- розриви з відривом фрагмента кісткової тканини від міжвиросткового підвищення.

Згідно з дослідженнями, найбільша частка ушкоджень припадає на середню третину ПХЗ і становить близько 70%), менше пошкоджуються проксимальні відділи (20%) та дистальні відділи (10%) [16].

Спортивні травми становлять провідний відсоток поміж усіх пошкоджень і більшість з них припадає на кінцівки, зокрема структури колінного суглобу, що становить 40,8% всіх травм [18]. Види спорту, де найчастіше трапляються пошкодження хрестоподібних зв'язок, включають:

- більшість ігрових видів спорту (футбол, баскетбол, волейбол, гандбол, хокей);
- єдиноборства (спортивна боротьба, самбо, бокс, дзюдо, джиу-джитсу);
- інші види спорту (спортивна гімнастика, гірськолижний спорт, стрибки на батуті, акробатика).

Таким чином, найбільші ризики травм хрестоподібних зв'язок спостерігаються у всіх контактних видах спорту, які створюють ризики ударів у колінний суглобу та різноманітні стрибкові види спорту, у яких існує небезпека неправильного приземлення, що може спричинити скручувальну травму.

Пошкодження ПХЗ викликають три основні параметри порушень в біомеханіці колінного суглоба:

1. Передня нестабільність – з'являється надмірне переднє зміщення гомілки щодо стегна.

2. Зміна осі обертання колінного суглоба, що виявляється симптомом «pivot-shift» (поворотне зміщення).

3. Втрата конгруентності суглобових поверхонь медіальних виростків стегнової та великогомілкової кісток.

Стабільність колінного суглоба безпосередньо залежить від стану зв'язок і м'язів, що оточують суглоб. Саме зв'язки виконують роль провідників рухів та запобігають нефізіологічним рухам в колінному суглобі. ПХЗ є однією з найважливіших структур коліна, оскільки забезпечує стійкість до передніх зрушень великогомілкової кістки та перемінних навантажень, і найчастіше пошкоджується під час сильних ударів або спортивних навантажень.

Розрізняють два типи ушкоджень ПХЗ: повні (тотальні) та часткові (парціальні). При повному пошкодженні спостерігається розрив обох пучків зв'язки, тоді як при частковому розриві пошкоджуються окремі пучки: передньомедіальний або задньолатеральний.

Залежно від типу пошкодження розрізняють такі види повних пошкоджень ПХЗ:

- Тип I – Повний розрив зв'язки з розволокненням окремих пучків. Це завжди призводить до нестабільності колінного суглоба та супроводжується гемартрозом.

- Тип II – Внутрішньосиновіальний розрив, при якому синовіальна оболонка залишається неушкодженою. Може бути пошкоджений лише один пучок передньої хрестоподібної зв'язки. Симптоми можуть бути незначними, і гемартроз відсутній.

- Тип III – Відрив ПХЗ від великогомілкової кістки разом із ділянкою окістя. Це рідкісне ушкодження, характерне для молодих людей, і може бути піддане консервативному лікуванню. При рентгенографії виявляється перелом

міжвищового піднесення великогомілкової кістки. При пункції КС можуть виявлятися краплі кісткового жиру.

- Тип IV – Відрив ПХЗ від виростків стегна, що утворює "куксу" зв'язки. Це може призвести до блокади колінного суглоба та згинальної контрактури, що ускладнює діагностику за допомогою клінічних тестів.

- Тип V – Відрив ПХЗ від виростків стегна з рубцюванням пучків, іноді з втратою волокон ПХЗ у місці прикріплення. Клінічні тести можуть дати хибнонегативні результати, і виникають труднощі при трактуванні МРТ.

- Тип VI – Повна або часткова резорбція волокон ПХЗ. Це є найпоширенішим типом ушкодження, що розвивається через кілька тижнів або навіть років після травми. Це найбільш просте для діагностики, однак, може бути важким для пацієнта, оскільки веде до постійної нестабільності колінного суглоба.

Ушкодження ПХЗ часто супроводжуються травмами інших структур колінного суглоба:

- у 96,5% випадків пошкоджень задньої хрестоподібної зв'язки також спостерігаються ушкодження ПХЗ або інші форми багатоплощинної нестабільності.

- у 95% випадків пошкодження медіальної колатеральної зв'язки супроводжуються травмою ПХЗ.

- у 26-60% випадків разом із ПХЗ пошкоджується один з менісків.

- Від 9 до 12% усіх пошкоджень ПХЗ супроводжуються переломом Сегонда.

На жаль, на сьогодні не існує загальноприйнятої та зручної для клініцистів класифікації ушкоджень ПХЗ, яка б адекватно враховувала як специфіку пошкоджень самої зв'язки, так і ушкодження інших структур колінного суглоба.

Визначити, що остеоартроз колінного суглоба виник через відсутність ПХЗ, складно. Багато факторів, таких як зміщення механічної осі, порушення пателлофеморального балансу, втрата менісків, також можуть впливати на

розвиток посттравматичного артрозу. У цьому контексті патоморфологія посттравматичного гонартрозу повинна враховувати особливості відсутності ПХЗ. При передній нестабільності колінного суглоба основне пошкодження зазвичай спостерігається в задніх відділах великогомілкової кістки.

ПХЗ не здатна загоюватися після розривів, і хірургічне відновлення є стандартним методом лікування в ортопедії, травматології та спортивній медицині. Чим довше триває відновлення стабільності та кінематики після травми, тим вищий ризик розвитку дегенеративних змін, таких як остеоартроз.

При пошкодженні ПХЗ пацієнти можуть спостерігати хрускіт, набряк, що часто з'являється через 3-4 години після травми, виражений біль у стегново-надколінному суглобі та обмеження амплітуди рухів у колінному суглобі.

Після зменшення болю та набряку часто залишається нестабільність колінного суглоба при навантаженні та відчуття підкошування у травмованому колінному суглобі.

Обстеження травмованого пацієнта необхідно розпочинати з детального збору анамнезу та скарг.

Ключовим є спостереження за набряком та швидкістю його розвитку. За статистичними даними, у 60-75% випадків гемартроз колінного суглоба виникає внаслідок часткового або повного розриву хрестоподібних зв'язок.

При проведенні аналізу обсягу рухів як активних, так і пасивних куків у пошкодженому колінному суглобі визначається, який вид порушень може бути присутнім:

1. Обмеження всіх видів руху у колінному суглобі може спостерігатися при остеоартрозі або артриті.

2. Обмеження або біль лише при певних активних рухах вказує на пошкодження сухожиль, в той час як пасивні рухи можуть залишатися незмінними.

3. Надмірна рухливість суглоба характерна для синдрому гіпермобільності або може бути проявом нестабільності при ушкодженні зв'язок.

4. «Блокада» суглоба, а саме фіксація в стані згинання або розгинання, є наслідком наявності механічних обмежень рухливості (наприклад, утискання пошкодженого меніска, частини розірваної зв'язки чи синовіального тіла).

Отже, «блокада» пошкодженого колінного суглоба є важливим індикатором ймовірного пошкодження хрестоподібних зв'язок. З метою виявлення нестабільності передньої хрестоподібної зв'язки застосовуються наступні тести: тест Лахмана, нерухомий тест Лахмана, активний тест Лахмана, тест передньої висувної шухляди при згинанні на 90° , максимальний тест висувної шухляди Якоба, функціональний тест зміщення «pivot-shift» та тест усунення стрижня, а також градуйований тест усунення стрижня Якоба та тест Мартенса. Для визначення нестабільності задньої хрестоподібної зв'язки використовуються: тест задньої висувної шухляди при згинанні на 90° , тест заднього відвисання, зворотній тест зсуву, тест рекурвації колінного суглобу, симптом сили тяжіння та тест Годфрея.

У пацієнтів, яких оглядають у гострому посттравматичному періоді, часто спостерігається наявність випоту в коліні. Найбільш інформативним у цьому випадку є тест Лахмана, який дозволяє виявити помірну передню нестабільність порівняно з контралатеральною стороною. Тест Pivot-shift 2 і 3 ступеня зазвичай асоціюється з повним розривом передньої хрестоподібної зв'язки, у той час як часткові розриви часто оцінюються як стадії 0 або 1. У деяких випадках може спостерігатися позитивний ковзний тест без явного зміщення осі. Ротаційне ковзання визначається як ненормальне м'яке ковзне вправлення великогомілкової кістки, коли вона утримується в максимальному внутрішньому обертанні з вальгусним навантаженням, що прикладається до коліна при згинанні з повного розгинання.

Новим клінічним тестом є симптом важеля або Lever sign, який полягає в розміщенні кулака лікаря під литковий м'яз пацієнта, що лежить на спині, і натисканні вниз до чотириголового м'яза. Якщо ПХЗ не пошкоджено, п'ята пацієнта піднімається над столом. Згідно з повідомленнями, симптом важеля

має 100% чутливість до часткових розривів ПХЗ порівняно з 42% чутливістю тесту Лахмана та 19% чутливістю тесту переднього висувного шухляди.

Основним клінічним проявом пошкодження передньої хрестоподібної зв'язки є позитивний тест «Передньої висувної шухляди», коли гомілка переміщується вперед щодо стегна, що не відбувається при збереженні цілісності зв'язки. При розриві задньої хрестоподібної зв'язки, під час тестування, гомілка може зміщуватися назад щодо стегна, що є ознакою симптому «Задньої висувної шухляди».

Також ці тести можуть проводитися поблизу розгинання на 20-30° (Lahmantest). Застосування інших функціональних тестів є додатковою діагностикою, що проводиться для уточнення та підтвердження діагнозу.

Крім клінічних тестів, застосовуються апаратні дослідження, зокрема артрометрія (КТ-1000, КТ-2000, Rolimeter), рентгенографія, комп'ютерна томографія, МРТ та ультразвукове дослідження.

Коли проведена діагностика пошкодження хрестоподібних зв'язок може бути обрано як хірургічне, так і консервативне лікування, залежно від цілей фізичної терапії пацієнта.

Щодо професійних спортсменів та осіб, що ведуть активний фізичний спосіб життя, найчастіше проводять оперативне відновлення зв'язок із виготовленням аутотрансплантату. У пацієнтів, для яких не є критичною велика амплітуда рухів та висока стабільність колінного суглоба, а також за наявності супутньої соматичної патології, може бути доцільним застосування консервативного методу лікування. Проте при поєднаних ушкодженнях (розривах) хрестоподібних зв'язок операція рекомендована незалежно від мети фізичної терапії.

Частковий функціональний розрив ПХЗ визначається як така травма, при якій спортсмен може повернутися до активних занять з мінімальними або відсутніми симптомами слабкості під час медичного огляду після проведення фізичної терапії. Нефункціональний частковий розрив означає ситуацію, коли спортсмен не може повернутися до активних вправ через симптоми

нестабільності або явну слабкість, виявлену під час медичного огляду. Реконструкція або збільшення ПХЗ рекомендується усім пацієнтам, які не в змозі відновити бажаний рівень активності через наявність симптомів або результатів обстеження, що вказують на нефункціональний частковий розрив.

Встановлено, що участь у ігрових видах спорту, а саме: футбол, регбі, баскетбол та молодий вік (до 20 років) є важливими факторами ризику для прогресування часткового розриву до повного, порівняно з людьми, які займаються безконтактними видами спорту або старші за 20 років.

Імовірність загоєння часткового розриву без хірургічного втручання є низькою. Синовіальна рідина може обмежувати нормальний процес загоєння, замінюючи фібрин на фібробласти та колагенові волокна. Оскільки середня колінна артерія постачає ПХЗ кров'ю від проксимальної частини до дистального прикріплення, здатність до загоєння також може бути обмежена в залежності від розташування розриву. Обмежений потенціал загоєння без хірургічного втручання є основною причиною для розгляду реконструкції нефункціонального часткового розриву.

Травма ПХЗ може стати причиною передчасного розвитку гонартрозу, особливо серед молодих людей та підлітків, які ведуть активний спосіб життя. Це може призвести до розвитку дегенеративно-дистрофічної патології колінного суглоба в їхній найпродуктивніший соціально значущий період життя. Зниження ризику такого розвитку патології після травми ПХЗ, з урахуванням пошкодження внутрішньосуглобового хряща та менісків, є важливим клінічним пріоритетом.

Повне морфо-функціональне відновлення зв'язок після операції зазвичай займає від 5-6 місяців до 1 року. Протягом перших 3 місяців відбувається приживлення трансплантату в колінному суглобі; кровопостачання трансплантату відновлюється упродовж 2-6 місяців. Через 6 місяців після травми завершується репарація сполучної тканини, а процес клітинної ремодуляції та зміцнення трансплантату продовжується від 6 до 12 місяців.

Терміни, що визначають підходи до реабілітації, залежать від обраної методики, фізичної підготовленості пацієнта та його індивідуальних особливостей. Однак, ізольовані пошкодження передньої хрестоподібної зв'язки зустрічаються рідко і зазвичай трапляються в комбінації з іншими пошкодженнями капсульно-зв'язкового апарату колінного суглобу. Наприклад, розриви ПХЗ та великогомілкової колатеральної зв'язки становлять 20-39% випадків. Значно рідше трапляються пошкодження малогомілкової колатеральної та ЗХЗ. Найскладнішими є комбіновані травми, такі як пошкодження зв'язок та розрив медіального меніска, так звана «тріада Турнета», або «нещаслива тріада». Дане пошкодження може виникнути під час прямого удару збоку по повністю розігнутій гомілці, яка фіксована на стопі. За статистикою, найпоширенішими є поєднані травми ПХЗ та медіального і латерального менісків. Такі пошкодження зустрічаються у більше ніж 70% випадків. Медіальний меніск С-подібну або напвмісячну будову. Латеральний меніск має майже колову будову, що нагадує літеру О. Зовнішні краї обох менісків потовщені, а внутрішній край має гостру форму. Під час рухів колінного суглобу, під дією зовнішніх сил, обидва меніски стискаються, а форма їх змінюється.

У фізіологічних умовах під час розгинання колінного суглоба та опори на кінцівку меніски здійснюють незначне зміщення в передньому та латеральному напрямках, тоді як під час згинання вони зміщуються в задньому напрямку. У процесі згинально-розгинальних рухів меніски переміщуються синхронно з великогомілковою кісткою, тоді як під час ротаційних рухів їхнє переміщення відбувається разом із стегною кісткою.

Такі рухи відіграють важливу роль у механізмах їх пошкодження, зокрема під час багатовекторних згинальних рухів і ротацією у різні боки, або під час ротаційного руху, коли стегно обертається всередину при фіксованих гомілці та стопі.

Згідно зі статистичними даними, травматичні ушкодження зовнішнього меніска спостерігаються рідше, що зумовлено його підвищеною рухливістю,

яка сприяє кращій адаптації до навантажень і зменшенню ризику розривів у порівнянні з пошкодженнями внутрішнього меніска (1:10).

До типових проявів травми належать біль у колінному суглобі, зміна його контурів через накопичення внутрішньосуглобової рідини (гемартроз, синовіт) і можливе блокування суглоба. Пальпація виявляє болючість уздовж суглобової щілини, що стає більш вираженою під час спуску сходами (симптом «сходів»).

З метою визначення розриву меніска застосовують такі тести: симптом Штейнмана, тест Брагарда, тест McMurrey, тест Кебота, симптом Пайра, тест Мерке, тест Белера-Кремера, ротаційно-компресійний тест Песлера, дистракційно-компресійний тест Appleby, та інші.

Пацієнти з травмами ЗХЗ рідше відчувають нестабільність колінного суглоба, порівняно з пошкодженнями ПХЗ. Проте нестабільність при застарілих розривах ЗХЗ та мультилігаментарних ушкодженнях може бути більш вираженою. Хронічна задня нестабільність призводить до підвищеного навантаження на надколінник і зв'язку надколінка через заднє зміщення гомілки, що збільшує ризик розвитку пателло-фemorального артрозу і гонартрозу, особливо в медіальному відділі суглоба.

Терміни відновлення після пошкодження ПХЗ залежать від низки факторів. Відносно часу для оперативного втручання є різні погляди в науковій літературі. Деякі дослідники вважають, що для підтримки адекватної біомеханіки суглоба, стабільності колінного суглоба та попередження розвитку патологічних компенсаторних механізмів руху необхідно проводити ранню артроскопічну реконструкцію ПХЗ.

Артроскопічні операції на колінному суглобі, незважаючи на свою низьку травматичність, можуть супроводжуватися больовим синдромом, набряками, порушенням трофіки тканин та зниженням функції як у ранньому, так і в пізньому післяопераційному періоді. Однією з ключових причин цих ускладнень є порушення локального кровообігу та мікроциркуляції в зоні операції. Тому реабілітаційні заходи, що включають фізіотерапевтичні методи, спрямовані на покращення кровотоку та мікроциркуляції у ділянці операції,

мають важливе значення для профілактики післяопераційних ускладнень. Це дозволяє оптимізувати обмінні процеси та досягти стійких функціональних результатів у пацієнтів з травмами ПХЗ.

Процес відновлення відбувається на фоні загоєння післяопераційної рани, основною характеристикою якого є перебудова трансплантата. З огляду на однаковість оперативних втручань і схожість клінічних проявів на етапах перебудови трансплантата, можливо розробити базову програму ФТ для цієї категорії пацієнтів, яка залежить від виду трансплантата, методів його фіксації, індивідуальних очікувань пацієнта, а також його способу життя.

1.2. Особливості фізичної терапії пацієнтів з пошкодженням передньої хрестоподібної зв'язки

Одним з основних завдань у сучасній ортопедо-травматологічній практиці є проведення ефективних лікувально-реабілітаційних заходів для пацієнтів із порушеннями, пов'язаними з хрестоподібною зв'язкою. У сучасній медицині значний акцент робиться на реабілітаційних методиках, які спрямовані на відновлення функціональної активності та попередження ускладнень, оскільки саме вони забезпечують досягнення позитивних результатів лікування, допомагаючи пацієнту повернутися до звичного способу життя, зберігаючи його високу якість та життєздатність.

Консервативні методи лікування для окремих пацієнтів можуть дати прийнятні результати, але водночас такі пацієнти змушені обмежувати свою фізичну активність, відмовлятися від спортивних навантажень і постійно стежити за станом колінного суглоба.

Результативність фізичної терапії значною мірою залежить від точного визначення функціональних порушень, які потребують корекції після артроскопічних операцій. Більшість з цих порушень пов'язані як із передопераційними ушкодженнями структури колінного суглоба, так і з

реакцією організму на саму операцію, що включає обмеження рухливості та специфіку репаративних процесів у післяопераційному періоді.

ФТ після реконструкції ПХЗ є предметом численних дискусій [2]. Основні суперечності зазвичай стосуються таких аспектів:

- ступінь обмеження діапазону руху та час початку навантаження на кінцівки в ранній післяопераційний період;
- методи та інтенсивність терапевтичних вправ;
- терміни повернення пацієнтів до звичних активностей, зокрема побутових та спортивних.

У більшості реабілітаційних центрів, де проводяться післяопераційні заходи, розроблені власні відновні програми, які можуть значно відрізнятися, але всі вони засновані на основних принципах, що спрямовані на захист трансплантата ПХЗ і відновлення нормального функціонування колінного суглоба без втрати стабільності, досягнутої під час операції [3]. Незалежно від якості операції, неправильно організований післяопераційний догляд або недотримання рекомендацій пацієнтом можуть призвести до погіршення результатів.

Головною метою фізичної терапії після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки є повне відновлення функціональної здатності колінного суглоба, забезпечення його стабільності та запобігання можливим ускладненням. Це включає відновлення рухливості, пропріоцепції, сили та координації, а також швидке повернення пацієнта до активного способу життя, роботи, рекреаційної чи спортивної діяльності, при цьому зменшуючи стабільність колінного суглобу. Окрім того, завданням ФТ є попередження повторних травм та перевантажень інших частин тіла, що компенсують недостатність колінного суглоба під час фізичних навантажень [18].

Програма ФТ підбирається індивідуально для кожного пацієнта, але швидкість і методи відновлення обумовлені рядом чинників, до яких відносять: технічні умови виконання оперативного втручання (вибір трансплантата, варіанти кріплення трансплантата, інтраопераційні змінні);

- тривалість періоду від моменту отримання травми до виконання хірургічного втручання, що впливає на адаптацію тканин та активацію компенсаторних механізмів;
- операції (адаптація тканин, компенсаторні механізми);
- наявність супутніх ушкоджень (пошкодження хряща, менісків тощо);
- вік пацієнта, його фізична активність та загальний стан здоров'я;
- мотивація, очікування пацієнта та його обізнаність щодо програм ФТ.

Сучасні методи реконструкції зв'язок дозволяють досягти надійного та стабільного фіксування, що сприяє ефективному відновленню функції суглоба на ранніх етапах. Однак при зниженій щільності кісткової тканини під час хірургічного втручання може виникнути ризик недостатньої стабільності фіксації трансплантата, особливо в ділянці великогомілкової кістки. Тому ФТ повинна проводитися поступово, із обмеженням навантажень на кінцівку, з обмеженням діапазону руху та тривалішим використанням ортезів.

У проаналізованих нами джерелах спеціальної науково-методичної літератури автори вивчали різні підходи до відновлення пропріоцепції після ушкодження передньої хрестоподібної зв'язки. Наприклад, було з'ясовано, що механорецептори в зв'язці впливають на її пропріоцептивну чутливість. Якщо частини зв'язки вдається зберегти під час реконструкції, певна кількість механорецепторів залишається, що допомагає поліпшити відновлення пропріоцепції після операції [34].

Фактори, що впливають на інтенсивність та етапи ФТ, включають не лише тривалість періоду відновлення, а й поточний клінічний стан колінного суглоба (набряк, діапазон руху, здатність до м'язового контролю), а також фізичний стан та вік пацієнта. В залежності від обраного виду спорту та фізичних вправ, які пацієнт планує виконувати, обираються відповідні оздоровчі вправи з елементами конкретних спортивних навантажень. Такі навантаження допомагають у відновленні специфічних рухових стереотипів для певної дисципліни та подолати психологічний бар'єр, що дає змогу повернутися до професійного спорту.

Усі фізичні вправи, які використовуються в процесі фізичної терапії, мають бути безболісними і не спричиняти подразнення суглоба. Процес ФТ поділяється на кілька фаз, відповідно до стадій репаративних процесів в організмі. Дії мультидисциплінарної команди повинні адаптуватися до цих термінів. Одним з найбільш складних завдань є правильне визначення цілей для ФТ на кожній фазі відновлення. Мета повинна бути чіткою, вимірною, досяжною і визначеною за часом. У постановці мети активно беруть участь як пацієнт, так і фізичний терапевт, і в подальшому вона використовується для оцінки результатів відновного лікування.

У процесі ФТ після операції виділяють кілька періодів:

1. Передопераційний період;
2. Ранній післяопераційний період – тривалість близько 2 тижнів до зняття швів;
3. Період відновлення рухової функції суглобу – тривалість близько 9 тижнів після оперативного втручання;
4. Період підготовки до поступового повернення до спортивних і оздоровчих навантажень;
5. Період повного повернення до професійної спортивної діяльності, який може тривати від 6 до 9 місяців в залежності від обраного виду спорту.

Напередодні операції пацієнт отримує детальну інформацію про хід процедури, тривалість і етапи відновлення. Крім того, пацієнт опановує основи захисту трансплантата після хірургічного втручання. Ключовим аспектом фізичної терапії є психологічна підготовка пацієнта, а також встановлення цілей, яких необхідно досягти на кожному етапі реабілітації. Пацієнт має усвідомити, що відновлення повної функції знаходиться в залежності не тільки від оперативного втручання, а й від ефективного проведення ФТ, що передбачає тісну співпрацю лікаря з фізичним терапевтом та іншими членами мультидисциплінарної команди. Важливо забезпечити пацієнту можливість вирішувати професійні та сімейні питання, а також включити до його розкладу час для самостійних вправ і систематичних занять з фізичним терапевтом

протягом кількох місяців після операції (спочатку 4-3 рази на тиждень, а пізніше 2 рази, залежно від прогресу відновлення).

Також слід відзначити, що весь процес відновлення супроводжується фізіологічними процесами інкорпорації трансплантата звязки в кісткових тунелях та його перебудовою, або так званою лігаментизацією.

Ця поетапність процесу відновлення трансплантата обумовлює розподіл різних фаз фізичної терапії на етапи, що тривають кілька тижнів, що полегшує динамічне спостереження за пацієнтами в процесі відновлення.

Одним з можливих шляхів покращення результатів лікування при пошкодженні елементів капсульно-зв'язкового апарату колінного суглобу виступає чітке впровадження поетапних реабілітаційних заходів.

На сьогоднішній день програми ФТ після артроскопічних операцій з приводу реконструкції капсульно-зв'язкового апарату колінного суглобу засновані на таких принципах [24]:

1. Раціональне поєднання хірургічних та консервативних методів лікування на всіх етапах реабілітації.
2. Комплексне застосування методів фізичної терапії з урахуванням механізмів їх терапевтичної дії та патогенетичних факторів.
3. Покрокова корекція функціональних порушень, що узгоджується з завданнями на кожному етапі ФТ.
4. Диференційоване застосування методів відновлення в залежності від періоду та етапу ФТ та рівня статодинамічних порушень організму.
5. Комбінування терапевтичних заходів з раціональним ортопедичним режимом, а саме: іммобілізація та контроль навантаження.
6. Регулярність курсів відновлення з урахуванням прогресу на кожному функціональному періоді.
7. Поєднання медикаментозного лікування з методами фізичної терапії.

З урахуванням подібності оперативних втручання можна розробляти схожі програми відновлення. Індивідуальний підхід формується на основі врахування різноманітних факторів, зокрема загального стану здоров'я

пацієнта, характеру пошкоджень суглобових структур, особливостей їх корекції під час операції та вимог, пов'язаних з професійною діяльністю та повсякденним життям хворого.

Основним критерієм відновлення працездатності пацієнта є забезпечення нормальної амплітуди рухів та координації в суглобі, що супроводжується позитивними змінами в роботі капсульно-зв'язкового апарату колінного суглобу.

Головною метою заходів відновлення після оперативного втручання є усунення болю та набряку. Для цього часто використовують кріотерапію, що дозволяє зменшити больовий синдром, запальний процес, м'язовий спазм, а також уповільнює обмінні процеси в тканинах, знижує нервову провідність, допомагаючи тим самим пошкодженим тканинам швидше відновлюватись. Значна кількість досліджень [33, 41] вказують на ефективність застосування холоду в перші 72 години після оперативного втручання, з метою зменшення больового синдрому і набряку м'яких тканин. Зокрема, для відновлення після реконструкції хрестоподібних зв'язок застосовують холодові компреси, гелеві та хімічні пакети для охолодження, апаратні пристрої для холодного стиснення, а також масаж з використанням льоду. Відповідно до новітніх досліджень, методика холодного стиснення є найбільш ефективною, оскільки вона мінімізує ризики некрозу шкіри. Метод кріотерапії проводиться протягом 25-30 хв, з частотою через кожні дві години в перші 72 години після оперативного втручання. Головними протипоказаннями є порушення кровообігу, такі як синдром Рейно, а також гіперчутливість до холодного впливу. Однією з головних переваг методу є його доступність і простота використання, а також можливість застосовувати кріотерапію вдома.

Структура ФТ після пластики хрестоподібних зв'язок за різними джерелами включає чотири основні етапи: ранній післяопераційний (пасивний) період (перший тиждень), пізній післяопераційний (попередній) період (2-4 тижні), функціональний (активний) період (5-8 тижнів) і тренувально-відновлювальний (активний) період (9-24 тижні) [23]. У середньому,

реабілітація триває від 6 до 12 місяців. Протягом перших трьох місяців здійснюється приживлення трансплантата, після чого відновлюється кровопостачання (2-6 місяців), а зміцнення нової зв'язки триває від 6 до 12 місяців [27]. Аналіз наукових статей з ФТ пацієнтів після реконструкції хрестоподібних зв'язок показав, що терміни відновлення залежать як від фізичних характеристик пацієнта, так і від ефективності комплексу заходів, проведених фізичним терапевтом [20].

Відновлення пацієнтів після реконструкції ПХЗ відбувається в кілька етапів. Ця етапність відновлення визначає структуру програм ФТ, які зазвичай базуються на термінах післяопераційного лікування як головному орієнтирі. Сучасні реабілітаційні програми для спортсменів після реконструкції ПХЗ можуть тривати від 4 до 9 місяців або навіть більше [33]. Програми поділяються на кілька етапів: підготовка до операції, ранній післяопераційний період, проміжний період, період підвищення фізичних навантажень і етап повернення до спортивних змагань. Кожен етап має конкретні цілі та чітко визначені терміни, що дозволяє ефективно відстежувати процес відновлення пацієнтів. ФТ включає поступову зміну навантажень на різних етапах, що сприяє кращому прогнозуванню та мотивації пацієнта завдяки досягненню конкретних цілей [39].

Аналіз реабілітаційних програм, застосовуваних у провідних медичних центрах, показує, що вони орієнтовані на терміни післяопераційного лікування, які можуть варіюватися залежно від досвіду лікарів цих центрів. Програми можуть тривати від 4 до понад 9 місяців, причому деякі програми є агресивними і передбачають скорочені терміни відновлення.

Завдання на кожному етапі реабілітації та критерії для переходу до наступного етапу забезпечують ефективний контроль з боку медичних працівників і допомагають пацієнтам через досягнення конкретних цілей на кожному етапі. Це дозволяє створити оптимальну реабілітаційну програму, яка є ефективною, особливо коли потрібно повернути пацієнта до високих навантажень у мінімальні терміни.

Сучасні дослідження вказують на зростання використання суб'єктивних ортопедичних опитувальників та інструментів оцінки якості життя для комплексної оцінки ефективності ФТ [41]. Основними показниками успішності є відновлення функції колінного суглоба, повернення до попередньої фізичної активності без повторних травм та збереження високої якості життя.

Розрив ПХЗ найчастіше трапляється у молодих і фізично активних людей, і це може мати серйозні фізичні та психологічні наслідки в довгостроковій перспективі. Діагностика базується на анамнезі, клінічному огляді та, у разі потреби, магнітно-резонансній томографії. Мета лікування включає відновлення функцій колінного суглоба, усунення психологічних бар'єрів для активної діяльності, профілактику подальших травм і остеоартрозу, а також оптимізацію якості життя в довгостроковій перспективі. Існують три основні стратегії лікування розриву ПХЗ:

2. Реабілітація як первинний метод лікування з подальшою реконструкцією ПХЗ у випадках функціональної нестабільності.
3. Оперативна реконструкція ПХЗ з наступною реабілітацією, як основний метод лікування.
4. Передопераційна реабілітація з подальшою реконструкцією та післяопераційним відновленням.

Згідно з дослідженням К.Е. Glattka та співавт. (2022), успішність після реконструкції ПХЗ значною мірою залежить від ефективності попередньо проведеної ФТ [45]. У рамках дослідження було проаналізовано 872 статті, опубліковані в період з 2012 по 2020 рік, за допомогою різних пошукових систем. З них 50 досліджень рівня I та II відповідали критеріям включення та були оцінені згідно з вимогами Консолідованих стандартів звітності про випробування (CONSORT) та Інструментів оцінки якості досліджень Національного інституту здоров'я (NIH). За результатами дослідження, прискорена ФТ виявилася ефективною для пацієнтів, які отримали напівсухожильно-грацильні трансплантати. Однак тренування з обмеженням кровотоку при високій інтенсивності не дали позитивного ефекту для

відновлення після реконструкції ПХЗ. Післяопераційна фіксація не продемонструвала переваг та не покращила асиметрію кінцівок. Кріотерапія, навпаки, виявилася ефективною як безпечний засіб при післяопераційному використанні. Раннє включення вправ із відкритим кінетичним ланцюгом позитивно впливає на результати реконструкції ПХЗ, а пліометричні вправи високої інтенсивності не показали значного ефекту. Крім того, розрахункова здатність перед травмою (EPIC) може бути точнішим індикатором для прогнозування повторних травм, ніж індекс симетрії кінцівок (LSI), якщо для цього використовуються функціональні тести. Сила зовнішнього обертання стегна виявилася найкращим показником ефективності тесту стрибка. Нервові блокади можуть бути ефективними для післяопераційного знеболення з мінімальним ризиком ускладнень. Нейром'язова електростимуляція ефективна як при самотійному використанні, так і в поєднанні з реабілітаційними вправами. Психологічна готовність пацієнта повинна оцінюватися як об'єктивно, так і суб'єктивно перед дозволом повернення до спортивних навантажень. Електроміографічний біологічний зворотний зв'язок може допомогти відновити м'язову функцію, а вібраційна терапія покращує контроль за поставою. Фізична терапія під наглядом є більш ефективною, ніж без нагляду. Усі ці методи ФТ після реконструкції ПХЗ допомагають покращити результати операції та сприяють поверненню до спорту. Однак для подальшого вдосконалення і перевірки цих методів необхідні додаткові докази та покращений дизайн досліджень, що включають прискорену реабілітацію, тренування з обмеженням кровотоку, функціональне тестування та критерії повернення до спорту.

Завдяки застосуванню правильної хірургічної техніки та індивідуально підбраної програми фізичної терапії, пацієнти швидко відновлюються та повертаються до повсякденної активності, включаючи роботу, заняття спортом та фізичні вправи. Позитивні довгострокові результати після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки у пацієнтів, які пройшли хірургічне втручання, свідчать про ефективність хірургічної методики та проведеної

програми ФТ, яка застосовується мультидисциплінарними командами, забезпечуючи оптимальне відновлення функції колінного суглоба після травми ПХЗ.

Реконструкція ПХЗ є однією з найбільш поширених хірургічних процедур, яка щорічно проводиться в США близько 120 000 разів. Фізична терапія є важливим етапом у процесі відновлення як для пацієнтів, які перенесли операцію, так і для тих, хто не потребує хірургічного втручання (S.M. Jenkins et al., 2022) [46]. Важливо зазначити, що протоколи ФТ після реконструкції ПХЗ значно різняться між собою, і немає єдиної думки щодо оптимальних підходів. Проте за останнє десятиліття спостерігається поступова тенденція до відмови від традиційних стандартних реабілітаційних протоколів на користь більш персоналізованих, прискорених методик, які враховують індивідуальні результати та вподобання пацієнта. Нові реабілітаційні протоколи підкреслюють важливість раннього навантаження, виконання вправ відкритого кінетичного ланцюга, а також використання альтернативних методів, таких як нервово-м'язова електрична стимуляція та обмеження кровотоку. Однією з нових тенденцій є застосування клінічних етапів для визначення готовності пацієнта до переходу на наступний рівень програми ФТ.

Окрему увагу в наукових дослідженнях приділяють лікуванню психосоціальних наслідків травм ПХЗ, відновленню та занепокоєнням щодо повернення до спортивної активності. Стратегії реабілітації все більше орієнтуються на індивідуальні потреби пацієнта, а новітні методи сприяють швидшому відновленню. Повернення до спорту є важливим аспектом для багатьох пацієнтів після реконструкції ПХЗ, а психологічна складова відновлення отримує все більше уваги в наукових роботах, що має позитивні попередні результати.

У дослідженні L.N. Erickson et al. (2019) вивчався вплив тренувань з обмеженням кровотоку на силу квадрицепса та біомеханіку колінного суглоба, а також визначалися можливі механізми дії обмеження кровотоку на клітинному та морфологічному рівнях квадрицепса [41]. Учасників рандомно

розподілили на дві групи: (1) група ФТ з активним обмеженням кровотоку (група BFRT) та (2) група ФТ з плацебо обмеженням кровотоку (група стандартного лікування). Доопераційне тренування з обмеженням кровотоку проводилось тричі на тиждень протягом 4 тижнів, а післяопераційне включало заняття три рази на тиждень протягом 4-5 місяців. Основним показником результату була сила квадрицепса (піковий крутний момент, швидкість розвитку крутного моменту). Вторинні результати включали біомеханіку колінного суглоба (момент розгинання коліна, екскурсія згинання коліна, кут згинання коліна), морфологію квадрицепса (фізіологічна площа поперечного перерізу, фіброз) і фізіологічні характеристики (тип м'язових волокон, розмір волокон, кут перистості м'яза, проліферація сателітних клітин, фіброгенні/адипогенні попередники, структура позаклітинного матриксу).

У роботі R. Kotsifaki et al. (2023) було розроблено протокол для покращення клінічної практики реабілітації після реконструкції ПХЗ, використовуючи інструмент «Оцінка настанов для досліджень» (AGREEII) та підхід класифікації рекомендацій, оцінки та розробки (GRADE) [48]. Команда, що працювала над розробкою настанов, систематично шукала та аналізувала докази, включаючи рандомізовані клінічні випробування та систематичні огляди, для оцінки ефективності реабілітаційних втручань, аби надати клініцистам та пацієнтам рекомендації щодо оптимального протоколу ФТ після реконструкції ПХЗ. Рекомендації орієнтовані на пацієнтів, які проходять відновлення після реконструкції ПХЗ, і оцінюють ефективність втручань, доступних фізіотерапевтам, як окремо, так і в комбінації (вправи, модальності, об'єктивні критерії прогресування). Фізичні втручання мають бути основою ФТ після реконструкції ПХЗ, хоча досліджень щодо зв'язку між обсягом та інтенсивністю вправ і результатами реабілітації дуже мало. Методи ФТ можуть бути корисними на ранніх етапах реабілітації, коли пацієнти відчують біль, набряк і обмеження рухливості. Введення додаткових методів на ранньому етапі дозволяє почати безболісну реабілітацію. Повернення до бігу та тренувань є важливими етапами ФТ після реконструкції ПХЗ, проте наразі немає

однозначних доказів щодо критеріїв прогресування чи виписки пацієнтів. Попри низький рівень достовірності для більшості компонентів реабілітації, більшість рекомендацій, наведених у цій настанові, були погоджені клінічними експертами.

Існують суперечливі погляди щодо лікування спортсменів після травми та реконструкції ПХЗ. Загально прийняті критерії для оцінки успішних результатів після травми ПХЗ включають відсутність повторної травми або рецидиву ослаблення зв'язки, відсутність випоту в суглобі, симетрію сили квадрицепса, відновлення рівня активності та функцій, а також повернення до спортивної активності на рівні, який був до травми. На основі цих маркерів здійснюється оцінка ефективності застосовуваних методів лікування після травми ПХЗ та надаються рекомендації щодо консультування спортсменів, які перенесли травму ПХЗ.

Пошкодження ПХЗ є однією з найпоширеніших ортопедичних травм, а реконструкція розриву ПХЗ є звичайною хірургічною процедурою. У більшості випадків хірургічне втручання є необхідним для відновлення стабільності колінного суглоба та запобігання ушкодженню меніска. Окрім хірургічного втручання, важливою є інтенсивна післяопераційна фізична терапія для відновлення функції кінцівки. Реконструкція ПХЗ була стандартом лікування протягом багатьох років, і завдяки прогресу в хірургічних технологіях з'явилася можливість для більш ефективного відновлення ПХЗ з використанням різних методів. Проте немає єдиного консенсусу щодо ефективних протоколів ФТ після реконструкції ПХЗ, оскільки варіації в опублікованих протоколах значно відрізняються, навіть більше, ніж варіації у протоколах хірургічного втручання (J. Wu et al., 2022) [62].

Для деяких методів, таких як внутрішня фіксація або динамічна стабілізація міжзв'язкових структур, пацієнтам може бути дозволено раніше почати повне навантаження і припинити фіксацію. Однак слід бути обережними при поверненні до спорту до завершення відновлення після реконструкції ПХЗ, щоб мінімізувати ризик повторного пошкодження.

Необхідні подальші дослідження для з'ясування того, як фізична терапія повинна адаптуватися до новітніх методів відновлення. До тих пір ми рекомендуємо фізіотерапевтам враховувати різні хірургічні техніки реконструкції ПХЗ, що застосовуються, і співпрацювати з хірургами для розробки індивідуальних протоколів реабілітації для своїх пацієнтів.

У дослідженні M.F. Vidmaretal. (2020) порівнювали вплив традиційного (з постійним навантаженням) ексцентричного тренування та ізокінетичного ексцентричного тренування на м'язову масу, силу та функціональну продуктивність квадрицепса у спортсменів після реконструкції ПХЗ [58]. Тридцять чоловіків-спортсменів (середній вік 25 років), які перенесли реконструкцію ПХЗ, отримали стандартну програму ФТ. Учасники були випадковим чином розподілені на 2 групи: звичайну (CG; n=15) та ізокінетичну (IG; n=15), де кожна група проходила 6-тижневу програму ексцентричного тренування квадрицепсів (по два сеанси на тиждень) за допомогою крісла-розгинача або ізокінетичного динамометра. Оцінка м'язової маси (за допомогою магнітно-резонансної томографії), сили (за допомогою ізокінетичної динамометрії) та функціональних можливостей (за допомогою опитувальника) проводилась до і після тренувальних програм. Оцінка ефективності за допомогою тесту зі стрибком на одній нозі проводилась тільки після завершення тренувань. Група, яка проходила ізокінетичне ексцентричне тренування, показала значно більші покращення в порівнянні зі стандартною групою ($p < 0,05$) за всіма показниками м'язової маси (+17-23% проти +5-9%), а також для ізометричного (+34% проти +20%) та ексцентричного (+85% проти +23%) пікового крутного моменту. Однак різниць між групами не було для концентричного максимального крутного моменту, оцінки Лісхольма та тесту стрибка з однієї ноги ($p > 0,05$). Це свідчить, що ізокінетичне ексцентричне тренування сприяє більш вираженому покращенню маси м'язів квадрицепса та сили у спортсменів після реконструкції ПХЗ порівняно з традиційним ексцентричним тренуванням.

Пошкодження та реконструкція ПХЗ можуть призводити до атрофії та слабкості чотириголового м'яза, які можуть зберігатися на тривалий час, що підкреслює необхідність ефективніших програм ФТ. Однією з потенційних терапевтичних опцій є використання нервово-м'язової електростимуляції для запобігання дезадаптації скелетних м'язів щодо їх розміру та функції (M.J. Toth et al., 2020) [56]. У дослідженні взяли участь 25 пацієнтів (12 чоловіків/13 жінок) з гострим розривом ПХЗ, яких рандомізували в групу, що отримувала нервово-м'язову електростимуляцію (5 днів на тиждень), або фіктивну групу, де застосовували імітовану мікроструміву електричну стимуляцію (5 днів на тиждень). Через 3 тижні після операції проводили біопсію широкого латерального м'яза для вимірювання розміру та скорочувальної здатності волокон м'язів. Розмір і силу чотириголового м'яза оцінювали через 6 місяців після операції. Загалом, дослідження завершили 21 пацієнт (9 чоловіків/12 жінок). За 3 тижні після реконструкції ПХЗ спостерігалось значне зменшення розміру та скорочувальної здатності м'язових волокон травмованої ноги порівняно з неушкодженою ($p < 0,01$ до $p < 0,001$). Нервово-м'язова електростимуляція зменшила атрофію м'язових волокон, впливаючи на волокна швидкого скорочення міозину (МНС) II ($p < 0,01$ до $p < 0,001$) та зберігала скорочувальну здатність повільних волокон міозину I ($p < 0,01$ до $p < 0,001$). Однак через 6 місяців не було виявлено значних відмінностей у м'язовій силі між групами. Отже, рання нервово-м'язова електростимуляція може зменшити атрофію м'язових волокон і зберігати скорочувальну здатність м'язів після реконструкції ПХЗ.

Процес ФТ після травми ПХЗ починається одразу після отримання пошкодження. Метою передопераційної реабілітації є підготовка пацієнта до операції. Сучасні програми ФТ включають загально-зміцнювальні вправи та вправи на пропріоцепцію й нервово-м'язову активацію для забезпечення належного неврологічного стимулу (K.E. Wilk, S.A. Arrigo, 2021) [59]. Крім того, важливо враховувати фактори ризику, які можуть призвести до рецидивних травм, зокрема слабкість м'язів стегна та підколінного сухожилля,

що є особливо важливим для спортсменок. Метою ФТ є повне відновлення функції та повернення пацієнта до звичного рівня активності до травми, що дозволяє досягти кращих довгострокових результатів.

В дослідженні A. Perriman et al. (2018) вивчалось, чи можуть вправи для чотириголового м'яза у відкритому біокінематичному ланцюгу спричинити відмінності в слабкості передньої великогомілкової кістки, силі, функції, якості життя та несприятливих подіях у порівнянні з вправами в замкнутому кінетичному ланцюгу після реконструкції ПХЗ [52]. Для цього був проведений систематичний огляд і мета-аналіз, що включав рандомізовані контрольовані дослідження, які порівнювали ці два види вправ. Огляд охоплював десять досліджень, що вивчали слабкість, силу та функцію великогомілкової кістки, при цьому результати були синтезовані за допомогою мета-аналізу та оцінки рекомендацій GRADE.

Мета-аналіз показав наявність доказів низької та помірної якості, що не вказують на міжгрупові відмінності у слабкості передньої великогомілкової кістки, силі або функції, за даними пацієнтів, на будь-якому етапі дослідження. Мета-аналіз не вдалося виконати для функціональних результатів. Виявлено обмежені докази середньої якості, що не вказують на різницю у слабкості передньої великогомілкової кістки, силі, функції або фізичній функції при ранньому або пізньому впровадженні вправ у відкритому ланцюгу порівняно з вправами в закритому ланцюгу у групі після реконструкції ПХЗ.

В дослідженні J-M. Lim et al. (2019) вивчали відмінності в покращенні ізокінетичної сили колінного суглоба, витривалості та пропріоцепції між програмою ФТ вдома та реабілітацією під наглядом [50]. Тридцять учасників були випадковим чином розподілені в кожену групу після реконструкції ПХЗ. Ізокінетичну силу та пропріоцепцію колінного суглоба вимірювали за допомогою багатосуглобової системи Biodex. Група пацієнтів під наглядом продемонструвала значне покращення порівняно з початковим рівнем (від $1,94 \pm 1,44$ до $1,02 \pm 0,92$, $p < 0,05$), але не група реабілітації вдома (від $1,69 \pm 0,88$ до $1,61 \pm 0,90$, $p > 0,05$). Спостерігався значний вплив типу вправ на показники

пропріоцепції ($p < 0,05$), але між групами не було істотної різниці в ізокінетичній силі м'язів стегна. Група реабілітації вдома відновлювала силу м'язів колінного суглоба так само ефективно, як і реабілітація під наглядом, але реабілітація під наглядом була більш ефективною для відновлення пропріоцепції та функціональних рухів коліна. Ці результати підкреслюють важливість настанов медичних працівників для покращення пропріоцепції пацієнтів після реконструкції ПХЗ.

Незважаючи на відновлення механічної стабільності колінного суглоба після реконструкції ПХЗ, пацієнти часто стикаються з післяопераційними обмеженнями. Наразі немає систематичних оглядів, які б аналізували додаткові фізіотерапевтичні втручання, що доповнюють стандартні програми ФТ на ранній післяопераційній фазі після реконструкції ПХЗ (M. Kochman et al., 2022) [47]. Для цього систематичного огляду автори дотримувалися рекомендацій PRISMA. У березні 2022 року було проведено огляд літератури за допомогою електронних баз даних. Основними результатами були оцінки болю, набряку, м'язової сили, амплітуди рухів та функції коліна. Ризик упередженості та наукову якість включених досліджень оцінювали за шкалою RoB 2, ROBINS-I та PEDro. Огляд включав 10 досліджень ($n=3271$), які відповідали критеріям включення, що оцінювали ефективність кінезіотейпування, вібраційного тренування всього тіла, локального вібраційного тренування, сухої голки тригерних точок, високотональної енергетичної терапії, змінного магнітного поля та програми активного тренування м'язів.

Висновки до Розділу 1

Більшість додаткових фізіотерапевтичних втручань продемонстрували ефективність у зменшенні болю, набряку, покращенні амплітуди рухів, сили м'язів та функціональності колінного суглоба на ранніх етапах післяопераційної ФТ після реконструкції ПХЗ. За винятком одного дослідження, в усіх включених дослідженнях не виявлено побічних ефектів, що підтверджує безпеку використання фізіотерапевтичних методик.

Проте, існуючі фізіотерапевтичні програми для пацієнтів з повним розривом зв'язок колінного суглоба ще не є ідеальними або комплексними, що підкреслює необхідність пошуку нових, більш ефективних комплексів реабілітації для цієї категорії пацієнтів. Це питання є актуальним і потребує подальших наукових досліджень. Враховуючи вищезазначене, подальші дослідження в цій галузі мають значний потенціал для розвитку та вдосконалення програм реабілітації після реконструкції ПХЗ.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань кваліфікаційної роботи, проведення якісного аналізу та комплексного вивчення змін у стані здоров'я пацієнтів протягом реалізації запропонованої комплексної програми фізичної терапії було використано такі методи дослідження:

- аналіз і узагальнення сучасних науково-методичних інформаційних джерел;
- педагогічні методи дослідження;
- клініко-інструментальні методи оцінювання;
- методи математичної статистики.

2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури

Аналіз та вивчення наукових праць вітчизняних і зарубіжних авторів здійснювався переважно за допомогою електронних ресурсів мережі Інтернет та бібліотечного фонду університету. У ході дослідження було опрацьовано значну кількість наукових робіт, присвячених клінічним аспектам застосування фізичної терапії після артроскопічної реконструкції пошкоджень капсульно-зв'язкового апарату колінного суглоба, спрямованих на відновлення максимальної функціональної незалежності пацієнтів.

Аналіз спеціалізованих науково-методичних і документальних матеріалів дав змогу отримати цілісне уявлення про стан досліджуваної проблеми, узагальнити експериментальні дані, визначити основні завдання та здійснити інтерпретацію отриманих результатів.

Список джерел, використаних у кваліфікаційній роботі, налічує 62 позиції, з яких 26 – це англійські наукові публікації.

2.1.2. Педагогічні методи дослідження

Педагогічне спостереження проводилося протягом усього періоду дослідницької роботи. Цей метод дозволив здійснити аналіз і оцінку відновного процесу, а також зібрати власний фактичний матеріал. Об'єктами педагогічного спостереження були пацієнти після артроскопічної реконструкції ПХЗ колінного суглоба, їх функціональні можливості, рівень рухової активності, ставлення до фізичної терапії, що проводилася, а також самопочуття до, під час і після завершення відновного процесу.

У ході дослідження застосовувалися такі види педагогічного спостереження:

- пряме – безпосереднє вивчення процесу фізичної терапії під час його реалізації;
- відкрите – проведення спостережень у присутності дослідника, про що пацієнти були поінформовані;
- перерване – застосування у певні часові проміжки відповідно до особливостей реабілітаційного процесу;
- суцільне – охоплення всіх процесів, що входили до системи фізичної терапії;
- пошукове – спрямоване на формулювання загальної проблематики дослідження.

Отримані результати були використані для аналізу динаміки функціонального стану пацієнтів, обґрунтування висновків та, у разі необхідності, корекції заходів ФТ.

2.1.3. Клініко-інструментальні методи дослідження

Під час планування дослідження, як одного з ключових методів наукового пізнання, необхідно було дотримуватися послідовності впровадження нових

умов, усувати сторонні впливи та визначати якісні й кількісні зміни, що відбувалися в процесі реалізації програми ФТ.

Усі медико-біологічні методи дослідження, застосовані в роботі, були адаптовані відповідно до Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я(МКФ), затвердженої МОЗ України.

МКФ є системою класифікації, що описує домени здоров'я та пов'язані з ним аспекти з точки зору організму, особистості та суспільства. Вона базується на двох основних компонентах:

1. Функції та структури організму – відображають фізіологічні та анатомічні аспекти здоров'я.

2. Активність та участь у суспільному житті – характеризують можливості людини виконувати певні дії та залучатися до соціальної активності.

Оскільки функціональний стан людини залежить від зовнішніх умов і особистісних факторів, МКФ також включає перелік чинників навколишнього середовища та особистісних характеристик, які взаємодіють із зазначеними категоріями.

Порушення функцій і структур організму охоплюють фізіологічні та анатомічні проблеми, що спричиняють значні відхилення або втрату певних функцій, які можуть впливати на всі системи організму.

Обмеження активності характеризуються труднощами, які людина може відчувати під час виконання повсякденних завдань, зокрема самообслуговування та здійснення різних видів діяльності.

Обмеження участі стосуються проблем із залученням до соціального життя, що можуть виникати у зв'язку з виконанням професійних обов'язків, домашньою діяльністю, участю в громадських ініціативах, а також під час дозвілля, відпочинку та соціальних заходів.

Враховуючи поставлені у дослідженні завдання, рекомендації провідних фахівців у сфері фізичної терапії при відновленні функцій колінного суглоба, а також базові підходи МКФ, було оцінено такі компоненти:

в.280 – Функції відчуття болю.

Для визначення суб'єктивного відчуття болю в колінному суглобі травмованої нижньої кінцівки використовували візуально-аналогову шкалу болю (ВАШ, visual analog scale – VAS) [6]. ВАШ – шкала, що оцінює "тяжкість" болю. ВАШ являє собою пряму лінію довжиною 10 см (рисунок 2.1). Пацієнтам пропонували зробити на лінії оцінку, що відповідає інтенсивності болю, який ними відчувається. Початкова позначка шкали позначає відсутність болю – 0, потім іде слабкий, помірний, сильний, нестерпний біль – 10. Відстань між лівим кінцем лінії й зробленою оцінкою вимірюється в міліметрах.

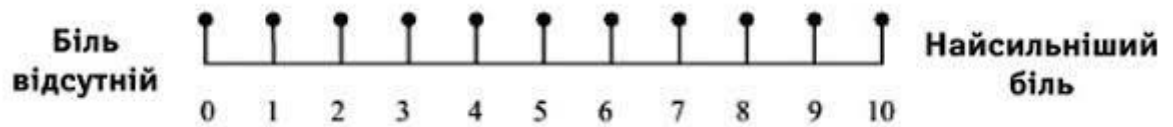


Рисунок 2.1. Візуально-аналогова шкала болю (ВАШ, visual analog scale VAS), [6]

Отримані показники додавалися, потім визначався середньо-арифметичний показник.

Інтерпретацію отриманих результатів проводили за 10-см шкалою, де 0 см – відсутність болю, а 10 см – максимально можливий за інтенсивністю біль.

в. 710 – Функції мобільності суглобів.

Динамічну рухливість суглобів у пацієнтів оцінювали шляхом вимірювання кутів пасивного та активного згинання у суглобах. Для цього використовували методику визначення кутів за допомогою стандартного гоніометра, прикладаючи його шарнір до проекції суглобової щілини колінного суглоба по зовнішній поверхні під час активного згинання та розгинання.

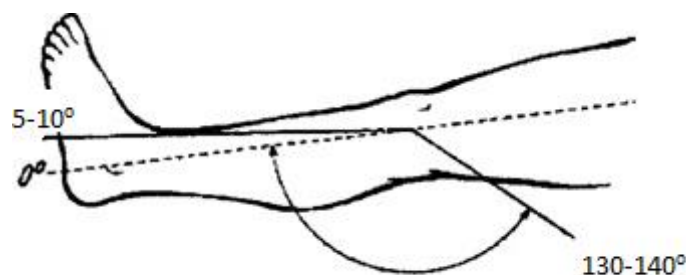
Для вимірювання застосовували гоніометр згідно з ТУ 9452-162-01894927-2005 (реєстраційний номер медичного виробу ФСР 2010/07248). Діапазон рухливості колінного суглоба до та після ФТ визначали за різницею між кутами згинання та розгинання при активних рухах у сагітальній площині.

У здоровому колінному суглобі нормальний діапазон рухів становить:

- Згинання – до 135-140°
- Розгинання – 0° або 180°
- Перерозгинання (у деяких випадках) – на 5-10°

(рисунок 2.2).

Рисунок 2.2. Амплітуда рухів у колінному суглобі



б.780 – Відчуття, пов'язані з м'язами і руховими функціями.

Післяопераційне дослідження пацієнтів у стаціонарі та після їх виписки включало огляд лікуючого травматолога з клінічною оцінкою стану за допомогою шкали KOOS (The Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) [6]. Ця шкала дозволяє оцінити анатомічні та функціональні характеристики після оперативних втручань на колінному суглобі.

Шкала KOOS була розроблена для оцінки функції колінного суглоба, включаючи активність пацієнта у повсякденному житті та в спортивних заняттях [6].

Шкала складається з п'яти основних розділів, загалом містить 42 питання:

1. Біль.
2. Симптоми.
3. Складність виконання повсякденних побутових завдань.
4. Спорт і активність під час відпочинку.
5. Якість життя.

Для кожного питання шкали оцінка проводилася в діапазоні від 0 до 4 балів. Підсумкова оцінка по кожному розділу шкали варіюється від 0 до 100 балів, де:

- 0 балів – максимальний негативний результат,
- 100 балів – максимальний позитивний результат.

Інтерпретація результатів була такою:

- 80 і більше балів – відмінний результат,
- 59-79 балів – хороший результат,
- 50-58 балів – задовільний результат,
- менше 50 балів – незадовільний результат.

Також для оцінки функціональних порушень нижніх кінцівок у пацієнтів з ураженнями однієї або обох кінцівок використовувалася функціональна шкала нижніх кінцівок (Lower Extremity Functional Scale, LEFS).

Шкала LEFS (Lower Extremity Functional Scale) є широко визнаним інструментом для функціональної оцінки, який застосовується фізіотерапевтами для оцінки порушень функцій нижніх кінцівок. Цей метод використовували для оцінки початкового функціонального стану пацієнта, поточного прогресу та результатів терапевтичного лікування. Шкала LEFS є опитувальником, що складається з 20 питань, оцінюваних за шкалою від 0 до 4.

Кожне питання оцінюється за наступними категоріями:

- 0 – надзвичайні труднощі або неможливість виконати діяльність;
- 1 – досить значні труднощі;
- 2 – середні труднощі;
- 3 – незначні труднощі;
- 4 – відсутність труднощів.

Пацієнт вибирає одну відповідь для кожної діяльності, що оцінюється. Питання шкали спрямовані на оцінку основних функціональних компонентів мобільності, зокрема здатності виконувати повсякденні дії, сидіти, стояти, ходити та бігати.

Максимальний можливий бал за шкалою LEFS становить 80 балів, при цьому вищі бали свідчать про кращі функціональні можливості. Зміна в результатах на 9 балів і більше вважається мінімально значущою. Шкала LEFS є надійним, валідним і чутливим інструментом для оцінки змін у функціональному стані пацієнтів із травмами нижніх кінцівок.

2.1.4.Методи математичної статистики

Для перевірки відповідності розподілу кількісних показників нормальному закону розподілу використовувався критерій Шапіро-Уїлка (W). Більшість досліджених показників мали нормальний розподіл за цим критерієм. Для показників з нормальним розподілом обчислювали середнє значення та середньоквадратичне відхилення (S). Для показників, що не відповідали нормальному розподілу, додатково обчислювали медіану (Me) та верхні й нижні квартилі (25%; 75%).

Для оцінки значущості різниці між показниками, що мають нормальний розподіл, використовувався t-критерій Стьюдента (для незалежних чи залежних груп). Для показників з ненормальним розподілом застосовувався U-критерій Манна-Уїтні для незалежних груп та критерій Вілкоксона для залежних груп.

Кореляційний аналіз проводився для визначення взаємозв'язків між показниками. Нормований коефіцієнт кореляції Пірсона (r) застосовувався для показників з нормальним розподілом. Для показників з монотонною нелінійною залежністю використовувався метод рангової кореляції за Спірменом (ρ). Перевірка коефіцієнтів кореляції на значимість проводилася за допомогою двостороннього критерію на рівнях $p=0,05$; $p=0,01$ і $p=0,001$.

При статистичній обробці приймався рівень надійності $P=95\%$, деякі результати були отримані з рівнями $P=99\%$ і $P=99,9\%$. Для математичної обробки даних використовувалися програмні засоби Statistica 7.0 та IBM SPSS Statistics 21.

2.2.Організація дослідження

Дослідження проводилось в період з 2023 по 2025 рік на базі Центру фізичної терапії «Олімпійський». У ньому брали участь 20 осіб віком $37,8 \pm 2,0$ роки ($x \pm S$), які перенесли артроскопічну реконструкцію повного розриву передньої хрестоподібної зв'язки. Учасники були поділені на дві групи: основну (ОГ) та контрольну (КГ). Пацієнти ОГ проходили курс ФТ, заснований на спеціально розробленій авторській програмі ФТ, тоді як пацієнти КГ проходили відновлення за стандартним протоколом.

Всі учасники дослідження були ознайомлені з метою та основними аспектами дослідження і підписали інформовану згоду. Дослідження проводилося відповідно до етичних стандартів, зазначених у Гельсінській декларації Всесвітньої медичної асоціації [60], а також відповідно до вимог Закону України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» [7].

Тривалість ФТ становила 10-12 тижнів, і дослідження здійснювались до та після проходження курсу реабілітації.

Процес дослідження включав чотири етапи:

1. Перший етап (жовтень – листопад 2023 р.) був присвячений аналізу наукових джерел, як вітчизняних, так і зарубіжних, щодо застосування фізичної терапії у пацієнтів після артроскопічних втручань на колінному суглобі. Це дозволило оцінити стан питання, а також сформулювати цілі, об'єкти та предмет дослідження, вибрати адекватні методи.

2. Другий етап (грудень 2023 р. – лютий 2024 р.) включав освоєння клінічних методів оцінки стану пацієнтів, узгодження термінів клінічних досліджень і визначення вихідних показників клініко-функціонального стану пацієнтів після артроскопії.

3. Третій етап (березень – серпень 2024 р.) був спрямований на проведення попередніх досліджень і збір матеріалів, що обґрунтовують програму та алгоритм застосування заходів фізичної терапії для цієї категорії пацієнтів. В результаті було написано першу частину 3-го розділу кваліфікаційної роботи.

4. Четвертий етап (вересень 2024 р. – березень 2025 р.) включав завершення досліджень, визначення ефективності фізичної терапії, аналіз, інтерпретацію та узагальнення отриманих результатів, а також обробку результатів за допомогою методів математичної статистики. Окрім того, було завершено написання 3-го розділу і висновків, а також оформлено кваліфікаційну роботу.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Програма фізичної терапії пацієнтів після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки

Лікування травм колінного суглоба може здійснюватися як хірургічним методом, так і за допомогою консервативної терапії. Сучасні оперативні втручання найчастіше виконуються артроскопічним способом, що сприяє збереженню природної біомеханіки суглоба та мінімізує ризик передчасного розвитку посттравматичного деформуючого артрозу.

За останні десятиліття хірургічна практика показала ефективність артроскопічних операцій, після яких вже на другий день розпочинається ФТ. Такі втручання не лише допомагають підтримати функціональність колінного суглоба, а й запобігають розвитку дегенеративних змін у ньому. Успішність фізичної терапії після артроскопічної операції значною мірою визначається правильною оцінкою ступеня функціональних порушень суглобу, стану його структурних компонентів (хрящової тканини, зв'язкового апарату) та рівня післяопераційного гемартрозу. Основна частина таких порушень виникає через попередні травми суглобових структур, саму операцію та післяопераційні зміни, зокрема обмеження рухливості, що зумовлені репаративними процесами.

Першочерговим завданням фізичної терапії є комплексне відновлення здоров'я пацієнта, спрямоване на максимально можливе повернення порушених

функцій організму. У випадках, коли це неможливо, важливим стає розвиток компенсаторних механізмів.

Артроскопічна аутопластика ПХЗ колінного суглобу у досліджуваних пацієнтів здійснювалася із застосуванням трансплантата ST, який фіксувався за допомогою системи endobutton та гвинта з додатковим закріпленням трансплантата стрічкою Artrex. Такий підхід дозволяв уникнути необхідності додаткової іммобілізації колінного суглоба ортезом і розпочати індивідуальну програму ФТ вже на другий день після операції. Це сприяло збереженню природної біомеханіки суглоба, запобіганню ранньому розвитку посттравматичного артрозу, а також зменшенню ризику формування післяопераційних контрактур.

При розробці плану фізіотерапевтичних заходів для пацієнтів, яким була проведена артроскопічна реконструкція ПХЗ були застосовані такі основні принципи ФТ:

1. Оптимальне поєднання хірургічних і консервативних методів лікування на всіх стадіях відновлення.
2. Комплексне застосування фізіотерапевтичних методів з урахуванням їх механізмів впливу та патогенетичних особливостей.
3. Поступова корекція функціональних порушень відповідно до цілей кожного етапу відновлення.
4. Диференційований підхід до вибору лікувальних методик залежно від стадії відновлення та ступеня статодинамічних порушень.
5. Поєднання засобів та методів ФТ з раціональним ортопедичним режимом, включаючи контроль осьового навантаження та іммобілізацію.
6. Системний підхід до проведення курсів ФТ із урахуванням досягнутих результатів на кожному етапі відновлення.
7. Комбіноване використання медикаментозної терапії та фізіотерапевтичних засобів для досягнення максимального ефекту.

Основою більшості функціональних розладів після реконструкції ПХЗ є місцеві реакції організму на травматичне ушкодження та зниження опорної

здатності кінцівки. Це призводить до змін у структурі тканин колінного суглоба, таких як формування рубцевих утворень, дегенеративні зміни у хрящовій тканині, атрофія м'язів. Варто зазначити, що весь післяопераційний період відновного процесу відбувається на тлі процесів інтеграції та перебудови трансплантата.

Для ефективного відновлення застосовувався індивідуальний, диференційований підхід, що враховував основні симптоми, які порушували функцію суглоба: больовий синдром, післяопераційні контрактури, нейротрофічні розлади, гемодинамічні зміни, зниження сили м'язів-стабілізаторів, порушення опорної та рухової функції. У програму ФТ для усунення кожного з цих порушень включалися додаткові методики, що забезпечували комплексний підхід до відновлення пацієнтів.

На основі клінічних рекомендацій [9] була розроблена алгоритмізована програма ФТ після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки, яка складалась з кількох функціональних блоків:

1. Проведення первинного обстеження пацієнта з визначенням поточної фази відновлення та встановленням відповідного періоду фізичної терапії. Формування індивідуальної програми ФТ відповідно до визначеної фази, що здійснюється лікуючим лікарем спільно з мультидисциплінарною командою, з урахуванням рекомендацій хірурга-травматолога та інших профільних спеціалістів. Оптимальним є початок відновних заходів з етапу передопераційної ФТ.

2. Аналіз ефективності проведених реабілітаційних заходів шляхом оцінки досягнутих результатів та ухвалення рішення щодо переходу пацієнта до наступного етапу ФТ за умови виконання всіх необхідних критеріїв. Коригування завдань подальшого етапу ФТ у разі неповної реалізації цілей попередньої фази або ухвалення рішення про необхідність повторного оперативного втручання. У такому випадку терапевтичний план підлягає модифікації, зазвичай шляхом доповнення нових завдань невиконаними цілями з попередніх етапів.

3. Реалізація комплексу відновних заходів на наступному етапі згідно з оновленою індивідуальною програмою фізичної терапії.

4. Фінальна оцінка ефективності програми фізичної терапії. Цикл завершується тоді, коли рівень функціонального відновлення відповідає очікуванням пацієнта та забезпечує прийнятну якість життя.

Процес відновлення пацієнтів є складним та тривалим, оскільки повний цикл реабілітації займає щонайменше 4-6 місяців. Це контрастує з хірургічним втручанням, після якого пацієнт перебуває у стаціонарі лише від 5 до 14 днів.

На основі аналізу науково-методичної літератури, клінічного досвіду та попередніх досліджень було розроблено чотирискладова програма фізичної терапії, що базується на клінічних рекомендаціях Массачусетського спортивного госпіталю [53]. Загальна тривалість програми становить 10-12 тижнів (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1. Алгоритм фізичної терапії пацієнтів після артроскопічної реконструкції ПХЗ

Період	Цілі ФТ на рівні структур та функцій	Засоби втручання
Ранній післяопераційний, 2 тижні	<ul style="list-style-type: none"> - контроль трансплантанта; - зменшення набряку та запалення; - відновлення мобільності надколінника; - відновлення амплітуди рухів в оперованій кінцівці; - зменшення венозного застою в кінцівках. 	<ul style="list-style-type: none"> Ортезування; Терапевтичні вправи; Освіта пацієнта; Електроміостимуляція.
Пізній післяопераційний період, 2 тижні	<ul style="list-style-type: none"> - збільшення амплітуди рухів в оперованій кінцівці; - зменшення набряку та больових відчуттів; - нормалізація ходьби; - контроль і активація м'язів; - нормалізація мобільності надколінника. 	<ul style="list-style-type: none"> Терапевтичні вправи; Лікувальний масаж; Апаратна фізіотерапія; Тренування ходьби.
Період зміцнення та контролю, 6	<ul style="list-style-type: none"> - поступове збільшення амплітуди рухів в оперованій 	<ul style="list-style-type: none"> Терапевтичні вправи; Вправи у воді;

тижнів	кінцівці; - збільшення сили м'язів травмованої нижньої кінцівки; - покращення пропріоцепції, балансу та нервово-м'язового контролю; - збільшення витривалості.	Лікувальний масаж.
--------	---	--------------------

продовження таблиці 3.1

Період повернення до повсякденної активності, 2 тижні і більше	- відновлення повної амплітуди рухів; - нормалізація сили м'язів травмованої нижньої кінцівки; - збільшення витривалості.	Терапевтичні вправи.
--	---	----------------------

Тривалість кожного періоду ФТ є орієнтовною величиною, що визначає оптимальний час для досягнення поставлених завдань. Якщо певні цілі не виконуються в межах запланованого терміну, це є підставою для ретельного аналізу стану оперованого суглоба та консультації з хірургом, який проводив оперативне втручання. Тому реабілітаційна служба не лише забезпечує процес відновного лікування, а й здійснює тривалий контроль за його перебігом, мінімізуючи ризик ускладнень. Ефективним підходом у цьому контексті є застосування критерій-орієнтованої програми, де невиконані завдання переносяться на наступний етап як доповнення до нових реабілітаційних заходів.

Основа післяопераційної ФТ після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки складають фізичні вправи. У ранньому післяопераційному періоді вони спрямовані на підтримку м'язового тонуусу нижньої кінцівки під час її іммобілізації, а у подальших періодах – на відновлення рухливості в оперованому суглобі.

Передопераційний період фізичної терапії рекомендується пацієнтам із вираженим запальним процесом, контрактурами в колінному суглобі або значною гіпотрофією м'язів. Це створює оптимальні умови для проведення хірургічного втручання, враховуючи функціональний стан пацієнта. Тривалість

даного періоду зазвичай складає 10-15 днів, хоча він може бути продовжений залежно від характеру травми та ступеня ураження структур суглоба.

Тривалість передопераційного періоду може варіюватися від кількох днів до кількох тижнів, що підкреслює важливу роль фізичного терапевта у підтримці мотивації пацієнта. Для досягнення стабільного прогресу програма ФТ повинна включати вимірні щотижневі цілі, такі як покращення м'язової сили, збільшення діапазону рухів та розвиток пропріоцепції. Встановлення чітких короткострокових завдань сприяє дотриманню режиму лікування, оскільки пацієнт отримує можливість спостерігати за власним прогресом.

У даному функціональному періоді пацієнтам пропонувались різноманітні методики для зміцнення м'язів та розвитку пропріоцепції. Доцільним вважалось складання двох комплексів вправ: одного для виконання у тренажерному залі, іншого – для занять удома. Водночас важливо забезпечити дозоване субмаксимальне навантаження на травмоване коліно, щоб уникнути набряку чи повторного ушкодження, спричиненого недостатньою пропріоцепцією.

Ранній післяопераційний період тривав близько двох тижнів. У цей період спостерігаються труднощі з активізацією внутрішньої головки чотириголового м'яза стегна, що пояснюється передопераційною атрофією, операційною травмою та іммобілізацією. Для мінімізації негативних наслідків цих факторів на 10-12-й день після зняття швів відбувається заміна гіпсової пов'язки на циркулярну гіпсову фіксацію або динамічний ортез із спеціальним «вікном» у ділянці передньої поверхні стегна.

Після хірургічного втручання пацієнтам зазвичай встановлюється шарнірний ортез із фіксаційним механізмом (рисунок 3.1), що забезпечує контрольоване обмеження рухів у суглобі та сприяє безпечному відновленню.



Рисунок 3.1. Ортез колінного суглобу

Використання післяопераційного шарнірного бандажа для коліна визначається індивідуально залежно від рекомендацій хірурга та рівня контролю чотириголового м'язу стегна у пацієнта. Як правило, упродовж першого тижня ортез фіксують у положенні повного розгинання для пересування та сну. Якщо до другого тижня пацієнт демонструє достатній контроль квадрицепса, дозволяється розблокування фіксатор під час ходьби. Проаналізовані наукові дослідження свідчать, що застосування або відмова від ортеза не мають значного впливу на стабільність суглоба, ізокінетичний крутний момент, діапазон рухів та функціональні показники.

У даному періоді забороняється статичне навантаження на оперовану кінцівку, а також ходьба з опорою на неї. Імобілізація та відсутність повноцінного рухового навантаження впливають на м'язову функціональність: відбувається різке ослаблення м'язів, особливо чотириголового м'яза стегна. Для зниження негативного впливу цього чинника з другого дня після операції призначається магнітотерапія. Також застосовуються спеціальні терапевтичні вправи в ізометричному режимі, зокрема, ізометричні скорочення м'язів гомілки та стегна.

Зважаючи на обмежену рухливість, у даному періоді не використовуються вправи на згинання та розгинання кінцівки. Основною вправою для активації

чотириголового м'яза є підйом випрямленої ноги під кутом 30-40 градусів із фіксацією положення на 5 секунд. Вправа виконується в положенні лежачи на спині.

Поступове збільшення амплітуди рухів починається з шостого дня після операції: на ортезі виставляється обмеження згинання в колінному суглобі до 60 градусів, а на сьомий день – до 90 градусів.

Окрім вправ для нижніх кінцівок, у кожному періоді відновлення передбачено комплекс загальнорозвиваючих вправ, спрямованих на активізацію всього організму. Це особливо важливо в ранньому післяопераційному періоді, коли пацієнт переважно перебуває в лежачому положенні.

Головна мета даного періоду – досягнення повного розгинання кінцівки та збільшення згинання до 70 градусів наприкінці першого тижня. До програми ФТ включається мобілізація надколінника, яка виконується щонайменше протягом восьми тижнів. У перші чотири тижні застосовуються такі мобілізуючі техніки, як пасивне розгинання коліна (без гіперекстензії) та поєднання пасивної й активної мобілізації для збільшення амплітуди згинання (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2. Основні терапевтичні вправи раннього передопераційного періоду

Терапевтичні вправи	Дозування
Ізометричне напруження чотириголового м'язу стегна	1-2 підходи, 15-20 повторень
Кінцеве розгинання колінного суглобу під обтяженням	5 хвилин
Ковзання стегна за допомогою рушника	5 -15 хвилин
Ковзання стегна сидячи	1-2 підходи, 15-20 повторень
Піднімання випрямленої ноги	1-2 підходи, 15-20 повторень
Мобілізація надколінника	1-2 підходи, 15-20 повторень
Відведення стегна	3 підходи, 10 повторень
Підошовне та плантерне згинання	10 разів протягом години

Для діапазону рухів при згинанні у колінному суглобі загальні цілі полягають у досягненні активного та пасивного руху до 90° на першому тижні, 100° на другому тижні та 120° на третьому тижні. Вправи для зміцнення литкового м'язу, підколінного сухожилля та чотириголового м'яза (*vastus medialis*) виконували лежачи. Ізометричні вправи для квадрицепсу безпечні з першого післяопераційного тижня.

Необхідно враховувати відповідне дозування цих вправ з оглядом на частоту, тривалість та інтенсивність. Відсутність прогресу в розгинанні колінного суглоба може вимагати збільшення часу втручання; тоді як посилення болю в колінному суглобі, набряку та амплітуди вимагало б зменшення інтенсивності. Для пацієнтів, які демонстрували тривале обмеження розгинання у колінному суглобі, рекомендувалося включати довготривалу мобілізація з низьким навантаженням.

В даному періоді пацієнта також навчали тримати гомілку розігнутою та піднятою в положенні сидячи або лежачи; підтримувати післяопераційну рану під час переміщення (тобто від сидіння до лежання) та не виконувати переміщення через оперовану кінцівку. Навчання пацієнтів має вирішальне значення для перенесення домашніх вправ, спрямованих на збільшення амплітуди розгинання у колінному суглобі, з частотою сеансів ФТ, встановленою для максимально раннього повернення повного діапазону розгинання у суглобі. Важливо визнати, що навіть втрата часткової амплітуди розгинання колінного суглоба менше ніж на 5 градусів може призводити до появи довгострокових проблем із болем у надколінку, дефіциту сили квадрицепса та аномалії ходи із зігнутими колінами.

Нервово-м'язова електрична стимуляція виконувалась при повному розгинанні колінного суглоба з електродами, розміщеними на *vastus medialis* дистально та *vastus lateralis* проксимально (з електродами $2,75 \times 5$): 2500 Гц, 75 імпульсів на секунду, 2 секунди наростання та зменшення часу, 10 секунд на повну потужність, 50 с в малій потужності, протягом 10-12 хв із максимальною толерантністю/дискомфортом.

Критеріями переходу до наступного періоду були: розгинання уколінному суглобі до 0° , скорочення квадрицепса з ковзанням наколінка та повним активним розгинанням, здатність виконувати підняття прямої ноги без затримок.

Пізній післяопераційний період. Пацієнтам рекомендується поступово залучати оперовану кінцівку під час ходьби, зменшуючи навантаження на милиці, і прагнути до того, щоб після другого тижня ходьба відбувалася без використання милиць. Після того, як знімається іmobilізація кінцівки з позиції розгинання основними завданнями даного періоду були наступні: відновлення рухливості в колінному суглобі (збільшення амплітуди рухів до 90°) та профілактика розвитку контрактур. Проте, з урахуванням механізму операції та того, що аутотрансплантат для нової передньої хрестоподібної зв'язки був узятий з підколінних сухожиль, задня група м'язів стегна знаходиться в стані гіпотрофії, що на початковому етапі унеможлиблювало використання активних терапевтичних вправ для розробки рухів у колінному суглобі. Отже, на другому тижні пізнього післяопераційного періоду проводяться пасивні вправи на згинання та розгинання колінного суглоба, що виконуються за участю пацієнта в початковому положенні – сидячи на кушетці з обома ногами, незначно зігнутими в колінних суглобах. Після 2 тижня з моменту операції, фізичні вправи для колінного суглобу на згинання та розгинання необхідно виконувати активно.

Окрім відновлення функції колінного суглоба, важливим завданням є покращення сили м'язів стегна та стимуляція їх скорочувальної здатності. З цією метою, поряд з підйомом оперованої кінцівки, застосовувалися вправи на відведення та приведення, виконання кругових рухів прямою кінцівкою з поступовим збільшенням тривалості утримання кінцівки в піднятому положенні.

Терапевтичні вправи, спрямовані на зміцнення литкового та чотириголового м'язу, а саме vastus medialis, підколінного сухожилля виконувалися в сидячому положенні з використанням велотренажера або

легкого вагового навантаження. Процес виконання вправ регулювався в залежності від рівня болю, ступеня набряку та контролю скорочення квадрицепсу. Ексцентричне тренування квадрицепса починали через три тижні після хірургічного втручання, що є безпечним і сприяє значнішому покращенню його сили порівняно з концентричним тренуванням.

У деяких пацієнтів із гарним контролем скорочення м'язів передньої та задньої поверхні стегна можна використовувати вправи в замкнутому кінетичному ланцюзі (напівприсідання, ковзання стегна, підйом на носки та інш.). Зазвичай ці вправи виконували пацієнти, які тривалий час тренувалися за програмою передопераційного періоду. Показники сили чотириголового м'яза стегна підвищується завдяки ранньому включенню розгинання та силової роботи. Інтеграція раннього розгинання колінного суглоба, застосування вагового навантаження та закритого кінетичного зміцнення квадрицепса забезпечує пацієнту значний прогрес у пізньому післяопераційному періоді фізичної терапії без негативного впливу на стабільність зв'язкового апарату колінного суглобу.

Крім того, важливою віхою є здатність виконувати активне підняття прямої нижньої кінцівки проти сили тяжіння без затримки та здатність підтримувати повне розгинання у колінному суглобі, утримуючи кінцівку на вазі.

Застосування терапевтичного масажу після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки виявляє знеболювальний ефект і сприяє швидкому відновленню функцій опори та руху суглоба, зв'язкового апарату, а також стимулює процеси регенерації тканин. Він запобігає утворенню сполучнотканинних зрощень, розвитку контрактур та м'язових атрофій. Первинно проводиться підготовчий масаж (по 5-10 хвилин, 1-2 рази на день), після чого переходять до основного масажу травмованої ділянки. Тривалість масажу поступово збільшується до 15 хвилин. Масаж починається з передньої поверхні стегна. Після трьоххвилинного підготовчого масажу, що включає погладжування та розминання, переходять до концентричного погладжування

колінного суглоба. З метою досягнення оптимального фізіологічного стану нижньої кінцівки під колінний суглоб підкладається валік. Далі виконуються прямолінійне та колоподібне розтирання подушечками пальців та основою долоні тривалістю 2-3 хвилини, з особливою увагою до бічних ділянок суглоба.

Самомасаж великогомілкового м'яза виконується за такою послідовністю: спочатку погладжування (3-5 разів), потім вижимання (3-5 разів), далі розминання ребром долоні (3-5 разів), знову вижимання (2-3 рази), погладжування (4-5 разів), ще одне вижимання (3-4 рази), розминання подушечками чотирьох пальців (3-5 разів), погладжування (2-3 рази), розминання ребром долоні (4-5 разів) і, на завершення, погладжування (4-5 разів). Весь комплекс повторюється 2-4 рази та завершується прийомом погладжування. Надалі переходять до виконання прийомів масажу на ахіловому сухожиллі. Потім виконується розтирання гомілковостопного суглобу, тильної та підошовної частини стопи.

Фізіотерапевтичні процедури сприяють покращенню окисно-відновних та трофічних процесів у суглобах, розширенню амплітуди рухів, покращенню еластичності м'язів і зв'язок, а також відновленню сили м'язів та функцій суглобів. Для досягнення цих результатів використовувався синусоїдальний модульований струм. Методика виконання процедури наступна: електроди розмірами 5×10 см розташовують вище та нижче колінного суглоба при його згинанні на 90°, а електроди розмірами 14×18 см накладаються на зовнішню та внутрішню поверхні суглобу. У всіх випадках катод розміщується на ділянці, де відчувається больовий синдром. Якщо біль з'являється з обох боків під час процедури, полярність електродів змінюється на зворотну. Використовують синусоїдальний модульований струм з частотою модуляції 100-30 Гц, глибиною 50-100 %, ПН (чергування модульованих і немодульованих коливань), III рід роботи та ПЧ, IV рід роботи, тривалість імпульсів по 2-4 спротягом 3-5 хвилин. Альтернативно застосовують діадинамічний струм – двотактний хвильовий, модульований короткими та довгими періодами по 2-3 хвилини. Сила струму визначається суб'єктивно, в залежності від досягнення

чітко виражених, але безболісних вібраційних відчуттів. Курс проведення процедур складається з 12 щоденних процедур. З метою протидії дистрофічним змінам у колінному суглобі застосовувався ультразвук у постійному режимі за лабільною методикою. Курс лікування 12 процедур щоденно.

Ходьба виконувалась за допомогою милиць з частковим навантаженням на прооперовану нижню кінцівку. Тренування ходьби відбувалось 4-5 разів на день по 20-30 хв. Опорне навантаження не перевищувало 50% ваги тіла пацієнта. Було проінструктовано, що ходити необхідно щонайменше 3 дні на тиждень по 20-30 хвилин для кожної вправи. Кожен пацієнт вів журнал вправ, у якому задокументовано частоту та тривалість вправ.

Критеріями переходу до наступного періоду ФТбули: відсутність набряку, амплітуда згинання в межах 10 градусів відне травмованої нижньої кінцівки, повне розгинання, яке дорівнює здоровій стороні.

Період зміцнення та контролю триває шість тижнів. Після цього переходять до наступного завдання – збільшення витривалості м'язів при динамічних навантаженнях. Протягом усього післяопераційного періоду для підтримки фізичної форми використовують загально-підготовчі та імітаційні терапевтичні вправи. Серед них можна виділити заняття на тренажерах типу «Альпініст», біговій доріжці, велоергометрі, а також на гребному тренажері.

У цьому періоді застосовуються вправи, що передбачають вертикальне навантаження на прооперовану нижню кінцівку з поступовим ускладненням руху. До таких вправ відносили ходьбу на носках у положенні напівприсіду та повного присіду, випади, біг у повільному темпі і з прискореннями, стрибки зі скакалкою на місці, а також з просуванням і зміною вектору руху, велосипед. Вже з 5-6 тижня, у програму занять були включені терапевтичні вправи на зміцнення м'язів задньої групи стегна, а також вправи на виконання ротації у колінному суглобі травмованої кінцівки. У заняттях додатково використовували навантажувальні манжети вагою від 0,7 до 1,5 кг.

З метою поліпшення пропріоцепції пацієнтам пропонувалось виконання статичних вправ (а з 9-го тижня – і динамічних), які допомагають розвивати

баланс і координацію рухів. Починаючи з 7-9 тижня у заняття давали вправи на балансувальній подушці: спершу з додатковою опорою, а згодом і без її застосування.

Зміцнення чотириголового м'язу стегна та підколінних сухожиль здійснюється із поступовим підвищенням навантаження, як у вправах із відкритим, так і закритим біокінематичним ланцюгом. Спочатку інтенсивність навантаження не перевищує 50% від максимальної сили, поступово збільшуючись до 60-70%. У випадку вправ замкненого кінематичного ланцюга робота починається з менш навантажених позицій (наприклад, жим ногами, степ), поступово переходячи до складніших варіантів. Вибір вправи визначається рівнем болю, наявністю набряку та здатністю квадрицепсу до контролю рухів.

Вправи на рівновагу та координацію варто розширювати у разі досягнення достатнього рівня загальної сили. До таких вправ належать заняття на балансувальних платформах і лавках. Аутотрансплантат підколінного сухожилля може почати обмежувати зміцнення м'язів у цій зоні після 12 тижнів, тому для підготовчої частини рекомендовано використовувати велотренажер із комфортним рівнем опору. Протягом усіх періодів відновлення доцільним є 10-хвилинний цикл безперервного велотренування для розігріву.

Сеанси лікувального масажу тривали 30-40 хвилин і виконувалися через день. На початку та наприкінці процедури, якщо спостерігався набряк травмованої кінцівки, застосовували техніку лімфодренажного масажу. Це сприяло покращенню циркуляції лімфи та венозного відтоку, а також сприяло виведенню продуктів запалення. Далі проводили лікувальний масаж м'язів передньої та задньої поверхні стегна за такою послідовністю: комбіноване погладжування (6-8 разів), прийом витискання ребром долоні (3-4 рази), повторне комбіноване погладжування (3-4 рази), прийом ординарного розминання (3-4 рази), поперемінне погладжування (4-5 разів), валяння (4-6 разів), обхоплююче вижимання (2-3 рази), поперемінне погладжування (2-3 рази), подвійне кільцеве розминання (4-5 разів), погладжування (3-4 рази),

потряхування (4-5 разів) і завершальне погладжування (2-3 рази). Увесь цей цикл виконувався 2-3 рази, залежно від рівня фізичних навантажень упродовж дня та періоду відновлення.

Масаж колінного та гомілковостопного суглобів здійснювався за наступною методикою: спочатку виконували концентричне погладжування (3 рази), потім застосовували прийом розтирання подушечками чотирьох пальців (3 рази), знову концентричне погладжування (2-3 рази), кругоподібне розтирання основою долоні (2-3 рази), чергове концентричне погладжування (2 рази), розтирання спіралеподібними рухами фалангів зігнутих пальців (3 рази), знову концентричне погладжування (2-3 рази), техніка «щипців» для масажу суглобових елементів у коліні та ахіллового сухожилля (5-6 разів), подальше концентричне погладжування (2-3 рази), прийом розтирання подушечками пальців у ділянці суглобової щілини колінного суглоба (3-4 рази) і завершальне концентричне погладжування (5-6 разів). Увесь комплекс повторювався тричі.

На цьому етапі значну увагу приділяли водним вправам, оскільки вони дозволяли знизити навантаження на структури капсульно-зв'язкового апарату колінного суглобу. З цією метою терапевтичні вправи виконували у положенні стоячи або у висі, а також із використанням спеціального спорядження, такого як надувні поплавці, спеціальні гантелі для аква-аеробіки та поручні басейну для підтримки.

Особливістю занять у воді є те, що маса зануреної у воду частини тіла суттєво зменшується. Наприклад, кінцівка втрачає до 90% своєї ваги, що значно знижує навантаження на КС та дозволяє виконувати рухи з мінімальними зусиллями та збільшеною амплітудою у суглобі. Водночас водне середовище полегшує збереження рівноваги при тренуванні ходьби за рахунок підтримки рук, а також сприяє переміщенню центру тяжіння вперед, що створює умови для ефективного розвитку пропріоцепції та покращення опороспроможності прооперованої кінцівки.

Протягом першого тижня застосування гідрокінезотерапії особлива увага приділялася вправам з ходьби у водному середовищі, що сприяло формуванню

правильної біомеханіки рухів. Завдяки гідростатичному впливу води зменшувалося загальне навантаження на опорно-руховий апарат, і, у тому числі на прооперований колінний суглоб, що визначало сприятливі умови для подальшої фізичної терапії. Для забезпечення стійкої позиції під час ходіння у басейні застосовувалась підтримка руками.

Фізичні вправи у басейні розпочинали з восьмого тижня, після припинення використання ортезу. Тривалість заняття становила від 30 до 45 хвилин за умови комфортної температури води (близько 28°C). Структура занять передбачала три етапи:

- Підготовча частина (5-10 хвилин) – включала базові розминкові вправи на суші.
- Основна частина (20-25 хвилин) – була спрямована на виконання індивідуальних завдань фізичної терапії, що зумовлювало зміну навантаження та змісту вправ.
- Заключна частина (5-10 хвилин) – містила спеціальні дихальні вправи у воді та вільне плавання.
-
- Доцільним вважалось на початковому етапі застосування прийомів плавання кролем, тоді як перехід до плавання брасом відбувався після дев'ятого тижня або у наступному періоді відновлення.

Основними критеріями переходу до наступного функціонального періоду були:

- Відсутність болю, набряку чи випоту після фізичного навантаження.
- Відновлення природної ходи.
- Амплітуда рухів у прооперованому суглобі, яка відповідає аналогічним показникам здорової кінцівки.
- Симетричне сприйняття положення суглоба (похибка менше 5°).

Заключний період відновлення пацієнтів після реконструкції ПХЗ – **повернення до звичного рівня активності** – передбачає поступове повернення до звичного рівня активності, охоплюючи як фізичну, так і психологічну складову. Після зняття ортеза у пацієнтів виникає природне

бажання більше рухатися, компенсуючи період обмеженої мобільності. Однак це може спричинити хибне відчуття повного відновлення, що нерідко веде до передчасного збільшення навантажень. Оскільки процес інтеграції трансплантата у суглобі займає від 2,5 до 3 місяців, надзвичайно важливо не застосовувати надмірних силових навантажень та різких рухів у цей період.

Основні завдання періоду:

- Відновлення повного діапазону рухів у прооперованому колінному суглобі.
- Поліпшення функціонального стану нервово-м'язової системи.
- Розвиток координації та симетрії рухів кінцівок.

Тренування з опором починалися з дев'ятого тижня, використовуючи вагу власного тіла та еластичні стрічки. Починаючи з десятого тижня, програму доповнювали вправами на тренажерах із блочними механізмами, виконуючи їх у вихідних положеннях сидячи та стоячи.

Через 2,5-3 місяці на завершальному етапі відновлення застосовували методику постізометричної релаксації м'язів. Вона передбачала поступове розтягування м'яких тканин (зокрема м'язів і сухожиль) до максимального рівня. Після цього слідувало короткочасне ізометричне напруження, що допомагало уникнути зворотнього скорочення. Вже через 5-7 секунд такого напруження тканини ставали еластичнішими, що сприяло розширенню амплітуди рухів з виконанням наступного пасивного руху.

З метою покращення пропріоцептивної чутливості застосовували комплекс вправ, спрямованих на підтримання динамічної рівноваги, зокрема:

- робота в парі, де партнер здійснював зовнішні дестабілізуючі впливи.
- виконання рухових завдань із раптовою зміною напрямку.
- виконання випадів у русі з акцентом на збереження стійкості та контролю балансу.

Пліометричні вправи вводили у програму ФТ через 5-6 місяців оперативного втручання. Через півроку пацієнтам було рекомендовано

переходити до спеціалізованих тренувань. Пропріоцептивні й координаційні вправи адаптувалися під індивідуальні потреби – як для повернення до спортивної діяльності, так і для активного повсякденного життя (ходьба сходами, пересування пересіченою місцевістю, плавання, катання на ковзанах).

З підвищенням інтенсивності тренувань додавалися вправи зі швидкою зміною напрямку рухів. Для вдосконалення координації та контролю через аферентно-еферентну взаємодію змінювали візуальні стимули, варіювали тип поверхні (наприклад, використовували батут), регулювали швидкість виконання вправ, ускладнювали завдання, додавали опір та вправи на одній або двох ногах.

Головна мета – досягти максимальної витривалості та сили стабілізаторів коліна, оптимізувати нервово-м'язовий контроль за допомогою пліометричних вправ і включити рухові завдання, специфічні для виду спорту або повсякденних активностей.

Перед поверненням до бігу пацієнту рекомендується досягти 95% діапазону згинання колінного суглоба, повного розгинання, відсутності набряку або ознак випоту, а також індексу симетрії кінцівок (LSI) понад 80% для сили чотириголового м'язу стегна та ексцентричного імпульсу під час стрибка проти руху. Важливо також, щоб пацієнт міг безболісно виконувати повторювані стрибки на одній нозі, а також біг у водному середовищі та звичайний біг.

Програма поступового повернення до бігових навантажень зазвичай починається на біговій доріжці, використовуючи комбінацію бігу та ходьби. Це можливо лише після підтвердження, що пацієнт має не менше 80% сили та отримав щонайменше 85% за результатами функціонального тестування. Вибір тренувальних методик залежить від виду спорту або фізичної активності, до якої прагне повернутися пацієнт, і підбирається індивідуально. Коригування тренувального процесу під специфічні навантаження виду спорту може розпочатися вже з 9-го тижня, якщо рівень контролю чотириголового м'язу дозволяє це зробити.

Хоча артроскопічні втручання на колінному суглобі вважаються малоінвазивними, післяопераційний період нерідко супроводжується больовим синдромом, набряками, порушенням живлення тканин та тимчасовим зниженням функціональності суглоба. Однією з основних причин цих ускладнень є порушення місцевого кровообігу та мікроциркуляції в зоні хірургічного втручання.

Для мінімізації ризику післяопераційних ускладнень важливу роль відіграє комплекс заходів ФТ, спрямованих на нормалізацію кровотоку та мікроциркуляції, відновлення амплітуди рухів, зміцнення м'язів стегна та гомілки оперованої кінцівки та покращення їх контролю. Використання індивідуально підібраних засобів фізичної терапії дозволяє покращити обмінні процеси та сприяє досягненню стабільного функціонального відновлення у пацієнтів після реконструкції ПХЗ.

3.2. Результати та ефективність програми фізичної терапії пацієнтів після реконструкції ПХЗ

Реконструкція ПХЗ виконувалась за сучасним стандартним протоколом із застосуванням вільного аутотрансплантата, отриманого з сухожиль напівсухожильного та ніжного м'язів. Пацієнти контрольної групи (КГ) проходили стандартний післяопераційний курс відновлення. Водночас учасники основної групи (ОГ) займалися за комплексною індивідуальною програмою ФТ, що включала спеціально розроблений план втручання на основі індивідуальних потреб пацієнта. Оцінка ефективності ФТ була проведена з використанням суб'єктивних ортопедичних опитувальників, а також у процесі динамічного спостереження як до операції, так і після завершення реабілітаційного курсу.

1. Критерії включення до дослідження:

- Вік пацієнтів: 25-45 років.
- Стать: чоловіки та жінки.

- Наявність перенесеної травми ПХЗ та резекції меніска колінного суглоба.

- Поінформована згода на участь у дослідженні.

2. Критерії невключення до дослідження:

- Порушення вестибулярної стійкості.

Відносні протипоказання до виконання терапевтичних вправ:

a) гострий період захворювання;

b) інтенсивний біль;

c) гіпертонічний криз;

d) підвищена температура тіла.

Абсолютні протипоказання до терапевтичних вправ:

a) онкологічні патології;

b) психічні розлади;

c) активні кровотечі.

Протипоказання до водних вправ:

a) психічні розлади;

b) дерматологічні, венеричні та інфекційні захворювання;

c) відкриті рани, виразкові ураження;

d) загальний важкий стан пацієнта.

Використання інших хірургічних методик відновлення ПХЗ (за винятком трансплантації сухожиль підколінного м'яза) та відсутність зшивання меніска (лише його резекція).

3. Критерії виключення з дослідження:

- Недотримання протоколу дослідження.

- Добровільна відмова пацієнта від участі.

- Виникнення небажаних побічних реакцій.

На завершальному етапі наукового дослідження з метою оцінки ефективності запропонованого реабілітаційного втручання було проведено повторний аналіз досліджуваних показників. Після виконання оперативного лікування у всіх пацієнтів спостерігалася поступова позитивна динаміка

відновлення рухової функції оперованої кінцівки. Перед початком заходів ФТ больовий синдром, оцінений за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ), був зафіксований у 100% випадків серед учасників обох груп дослідження (рис. 3.2).

Наприкінці педагогічного експерименту було зафіксовано динаміку змін досліджуваних показників. На початковому етапі за шкалою ВАШ рівень больових відчуттів у пацієнтів основної групи (ОГ) склав $8,3 \pm 0,3$ см ($x \pm S$), тоді як у пацієнтів контрольної групи (КГ) даний показник становив $7,9 \pm 0,3$ см ($x \pm S$). Під впливом застосованих засобів ФТ у обох групах спостерігалось зниження больового синдрому: у пацієнтів ОГ – до $2,5 \pm 0,2$ см ($x \pm S$), а у КГ – до $4,0 \pm 0,3$ см ($x \pm S$). При цьому у пацієнтів основної групи зміна показників була статистично значущою ($p \leq 0,05$).

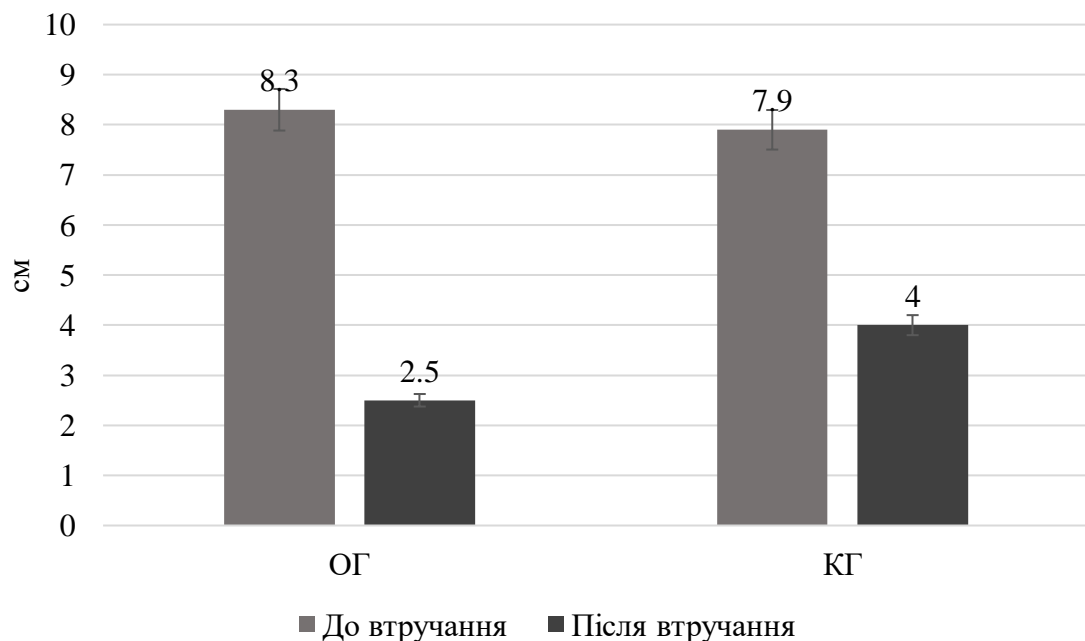


Рисунок 3.2. Динаміка показника болю за ВАШ в ОГ та КГ (n=20)

Запропонована програма ФТ сприяла покращенню обсягу рухів у прооперованому колінному суглобі в усіх досліджуваних пацієнтів. Однак найбільш виражений позитивний ефект спостерігався в ОГ пацієнтів, у якій наприкінці курсу ФТ показники практично не відрізнялися від нормативних значень ($p \leq 0,05$) (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3. Динаміка показників гоніометрії оперованого колінного суглобу в ОГ та КГ (n=20)

Досліджуваний показник	Норма	До втручання		Після втручання	
		ОГ ($x \pm S$)	КГ ($x \pm S$)	ОГ ($x \pm S$)	КГ ($x \pm S$)
Згинання, °	140	82,4±6,3	85,8±6,2	134,7±2,7	129,5±2,9
Розгинання, °	5 – 10	5,7±0,3	5,7±0,2	5,2±0,2	5,2±0,2

Після проведеного оперативного втручання у всіх пацієнтів спостерігалось поступове покращення функціональних характеристик оперованої кінцівки. Результати гоніометрії продемонстрували, що більшість пацієнтів досягли значного покращення кута згинання в КС. Застосування розробленого алгоритму сприяло статистично значущому прогресу показників активного згинання у пацієнтів ОГ з 82,4±6,3 до 134,7±2,7°, при фізіологічній нормі 140°. У пацієнтів КГ також зафіксовано позитивні зміни, але менш виражені: з 85,8±6,2° на початку дослідження до 129,5±2,9° після його завершення. Це свідчить про ефективність розробленого алгоритму.

Після завершення реабілітаційного курсу за шкалою KOOS у пацієнтів ОГ не було відзначено незадовільних або відмінних результатів (таблиця 3.4). Динаміка покращення клініко-функціональних показників за шкалою KOOS у пацієнтів ОГ була більш вираженою, а головна особливість полягала у відсутності незадовільних результатів і переважанні добрих (60%).

Щодо підшкали «Біль», у основній групі пацієнтів було зафіксовано покращення з 72,7±21,4 балів до 92,2±5,2 балів, тоді як у пацієнтів КГ показники змінилися з 73,6±19,3 балів до 89,4±4,6 балів. Однак у основній групі ці зміни були статистично значущими. В підшкалі «Симптоми» у пацієнтів ОГ даний показник зріс з 72±18,3 балів до 86,3±5,3 балів, у пацієнтів КГ відповідно з 72,4±18,7 балів до 83,3±5,6 балів.

Найбільш виражена позитивна динаміка була зафіксована за шкалою «Активність повсякденного життя». У пацієнтів ОГ показник цієї підшкали суттєво покращився ($p \leq 0,05$), підвищившись з $81,3 \pm 19,8$ балів до $98,3 \pm 3,4$ балів. У пацієнтів КГ також відбулося покращення – з $81,9 \pm 20,8$ балів до $95,5 \pm 3,5$ балів.

Таблиця 3.4 Динаміка показників за шкалою KOOS в ОГ та КГ (n=20)

Підшкала	До втручання		Після втручання	
	ОГ ($x \pm S$)	КГ ($x \pm S$)	ОГ ($x \pm S$)	КГ ($x \pm S$)
Біль, бали	$72,7 \pm 21,4$	$72,5 \pm 19,2$	$92,2 \pm 5,2$	$89,4 \pm 4,6$
Симптоми, бали	$72 \pm 19,3$	$72,4 \pm 18,7$	$86,3 \pm 5,3$	$83,3 \pm 5,6$
Активність в повсякденному житті, бали	$81,3 \pm 19,8$	$81,9 \pm 20,8$	$98,3 \pm 3,4$	$95,5 \pm 3,5$
Спорт/відпочинок, бали	$41,5 \pm 28,3$	$43,8 \pm 27,8$	$78,5 \pm 8,3$	$69,2 \pm 7,4$
Якість життя, бали	$35,8 \pm 21,2$	$34,7 \pm 21,1$	$77,8 \pm 6,6$	$73,3 \pm 6,3$

На початковому етапі дослідження значення підшкали «Спорт/відпочинок» становили $41,5 \pm 28,3$ балів у пацієнтів ОГ та $43,8 \pm 27,8$ балів у контрольній групі. Після застосування розроблених реабілітаційних заходів показники суттєво підвищились. У пацієнтів ОГ до $78,5 \pm 8,3$ балів, а у пацієнтів КГ – до $69,2 \pm 7,4$ балів.

За підшкалою «Якість життя» також зафіксовано значне зростання: у пацієнтів ОГ даний показник збільшився з $34,8 \pm 18,8$ балів на початку дослідження до $77,8 \pm 6,6$ балів після його завершення. У пацієнтів КГ динаміка показника була подібною, але менш вираженою – з $35,8 \pm 21,2$ балів до $73,3 \pm 6,3$ балів.

Аналіз даних на початковому етапі дослідження показав, що жоден з учасників, незалежно від групи, не отримав гранично низьких або високих балів за шкалою LEFS при первинному оцінюванні (рис. 3.3).

Як в ОГ, так і в КГ пацієнтів спостерігалось підвищення показника LEFS, що свідчить про покращення функціонального стану пацієнтів. Однак у основній групі ці зміни були статистично значущими ($p \leq 0,05$). Зокрема, на початковому етапі дослідження показник LEFS в ОГ становив $26,9 \pm 12,1$ балів, тоді як наприкінці експерименту він зріс до $65,7 \pm 16,4$ балів. У пацієнтів КГ показник на початку був $28,1 \pm 13,2$ балів, а після завершення дослідження збільшився до $58,7 \pm 13,7$ балів. Це підтверджує більшу ефективність застосованих комплексних засобів розробленої програми ФТ на функціональний стан нижніх кінцівок.

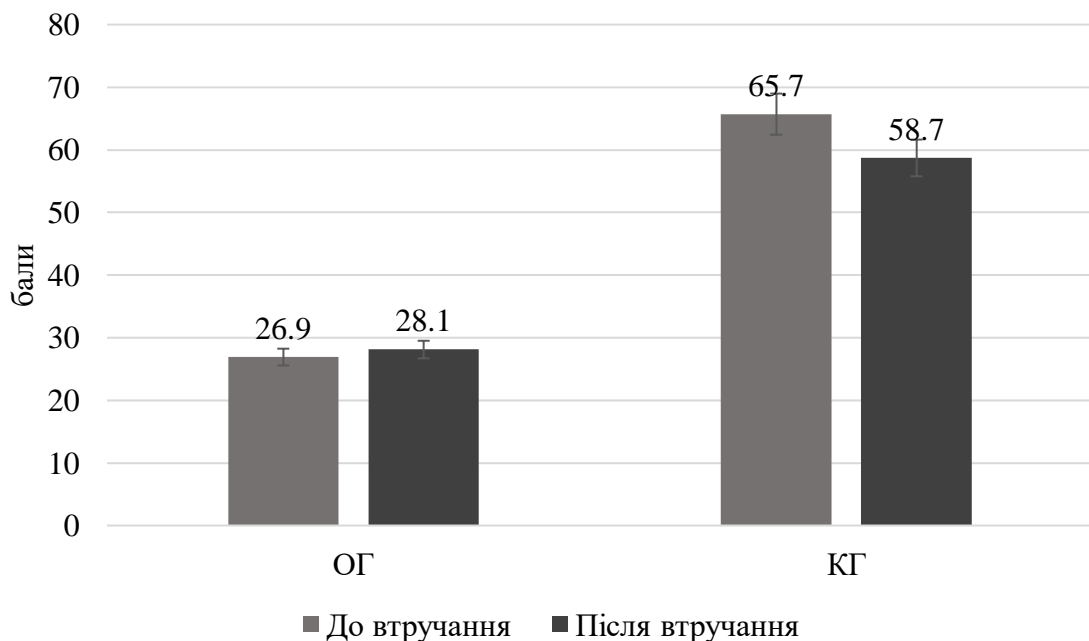


Рисунок 3.3. Динаміка показників за шкалою LEFS у пацієнтів ОГ та КГ (n=20)

Аналіз управління процесом реабілітації показав, що основними факторами, які уповільнюють його тривалість, є недотримання часових меж досягнення ключових критеріїв кожного етапу. Запропонований алгоритм застосування фізичної терапії у відновленні пацієнтів після артроскопічної

реконструкції ПХЗ має більш виражений ефект та сприяє прискоренню відновлення активної амплітуди рухів у колінному суглобі. Це підтверджується результатами дослідження: у пацієнтів ОГ під впливом запропонованої програми ФТ було зафіксовано достовірне покращення рухових функцій та якості життя. Зокрема, спостерігалось зменшення больового синдрому у порівнянні з пацієнтами КГ, збільшення доступного обсягу рухів у колінному суглобі за даними гоніометрії, а також покращення ходьби. Отже, запропонована програма ФТ демонструє свою ефективність для цієї категорії пацієнтів.

Своєчасне впровадження реабілітаційних заходів дає змогу досягти оптимальних результатів у найкоротші терміни. Визначення критеріїв для кожного періоду фізичної терапії забезпечує контрольований, безпечний і прогнозований процес відновлення, сприяючи швидкому поверненню пацієнтів до звичного рівня активності.

ВИСНОВКИ

1. Останніми роками спостерігається зростання кількості хірургічних втручань, спрямованих на відновлення ПХЗ. Відповідна тенденція, ймовірно, пов'язана з активним залученням людей до занять спортом із метою зміцнення здоров'я. Водночас ризик травмування колінного суглоба, зокрема пошкодження ПХЗ, значно вищий у тих, хто регулярно займається фізичною активністю, незалежно від рівня – аматорського чи професійного. Найпоширенішим механізмом травмування є ротаційний рух гомілки при фіксованому положенні стопи. Загалом пошкодження хрестоподібних зв'язок є одними з найчастіших серед травм колінного суглоба і трапляються до 62% випадків.

2. В сучасній ортопедії та травматології одним із ключових завдань залишається організація ефективних лікувально-реабілітаційних заходів для пацієнтів із патологією колінного суглоба. Консервативні методи лікування можуть забезпечувати прийнятні результати для певної частини хворих, проте їм часто доводиться обмежувати фізичну активність, знижувати навантаження або навіть повністю відмовлятися від занять спортом. Важливим аспектом проведеної успішної фізичної терапії є точна оцінка функціональних порушень, які потребують корекції після артроскопічного хірургічного втручання.

3. На основі аналізу наукових джерел, клінічного досвіду та попередніх досліджень було розроблено чотириетапний план реабілітаційного втручання. Його структура ґрунтується на клінічних рекомендаціях Массачусетського спортивного госпіталю, а загальна тривалість програми складає 10-12 тижнів. У ході педагогічного експерименту аналіз показників пацієнтів основної групи продемонстрував статистично значущі покращення за критеріями рівня болю, активної амплітуди рухів у колінному суглобі та загальної функціональності нижньої кінцівки. Отримані результати підтверджують клінічну ефективність запропонованої програми та її переваги у відновленні пацієнтів після даної операції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчук О. Основні патогенетичні ланки дегенеративно-дистрофічних процесів. Спортивна наука України. 2015;1:12–8.
2. Апанасенко ГЛ. Эпидемия хронических неинфекционных заболеваний: стратегия выживания. Saarbrücken :LAPLAMBERTAcademicPublishing; 2014. 255 с.
3. Афанасьев СМ. Профілактика первинної інвалідності внаслідок захворювань і травм опорно-рухового апарату засобами фізичної реабілітації. Дніпро: Журфонд; 2017. 259.
4. Без'язична О, Краснояружський А. Оцінка реабілітаційного втручання травмованих після пластики передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. В: Фізична культура, спорт і здоров'я: стан, проблеми та перспективи: збірник тез XX Міжнар. наук.-практ. конф., 2020 Груд. 17-18; Харків. Харків; 2020. с. 104-105.
5. Бойко АС, Перегінець ММ, Долженко ЛП, Івановська ОЕ. Розробка алгоритму фізичної терапії спортсменів після артроскопічних оперативних втручань при ушкодженнях структур колінного суглобу. Реабілітац. та фізкультурно рекреац. аспекти розвитку людини (Rehabilitation amp recreation) [Інтернет]. 10 лют. 2023 [цитовано 30 січ. 2024];(13):10-8. Доступно на: <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.13.1>
6. Бойчук Т, Голубєва М, Левандовський О, Войчишин Л. Основи діагностичних досліджень у фізичній реабілітації: навч. посіб. Львів:ЗУКЦ; 2010. 240 с.
7. Верховна Рада України. Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» [Інтернет]. Верховна Рада України; 1992 Лист 19 [оновлено 2022 Жовт 27; цитовано 2023 Січ 20] Закон України № 2802-ХІІ. 1992 Лист 19. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text>.

8. Віннік МЮ, Борцевич СБ. Особливості травм колінного суглобу. Медико-біологічні проблеми фізичного виховання різних груп населення, ерготерапії, інклюзивної та спеціальної освіти : матеріали V наук-практ конф (м Луцьк, 3 грудня 2019 р). 2019;:16–7.

9. Герцик А. Теоретико-методичні основи фізичної реабілітації/фізичної терапії при порушеннях діяльності опорно-рухового апарату: монографія. Львів: ЛДУФК; 2018. 220 с.

10. Голка ГГ, Бур'янов ОА, Климовицький ВГ, редактори. Травматологія і ортопедія: підручник. Вінниця: Нова Книга; 2014. 415 с.

11. Головацький АС, Черкасов ВГ, Сапін МР, Парахін АІ, Ковальчук ОІ. Анатомія людини: підручник. Вінниця: Нова книга; 2015. Том 1. 363 с.

12. Гончар Г, Безверхня Г. Фактори ризику та методи профілактики травм колінного суглоба. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2015;1(29):74–8.

13. Григус І. Сучасні уявлення щодо застосування засобів фізичної реабілітації в спортсменів із пошкодженням зв'язкового апарату колінного суглоба. Молодіж. наук. вісн. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. 2015;(19):124-9.

14. Дем'янчук КС, Неведомська ЄО. Причини травмування колінного суглоба та його реабілітація. Здоров'я, фізичне виховання і спорт: перспективи та кращі практики: Електронний збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 15 травня 2018 р, м Київ. 2018;:67–9.

15. Зазірний ІМ. Фактори ризику ушкодження передньої хрестоподібної зв'язки: (огляд літератури). Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2014; 3: 80–86.

16. Зазірний ІМ, Коструб ОО, Котюк ВВ, Плугатар ОВ. Наш погляд на відновне лікування після пластики передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2020; 3: 9–17.

17. Ковальський МП, редактор. Оперативная хирургия и топографическая анатомия: учебник. Киев: Медицина; 2012. 503 с.

18. Костогриз О, Безуглий А, Риган М, Костогриз Ю, Нечипоренко Р. Ушкодження хряща в структурі закритої травми колінного суглоба. Вісн. ортопедії травматології та протезування. 2014;(4):15-9.

19. Коструб ОО, Котюк ВВ, Лучко РВ, Блонський РІ, Вадзюк НС, Дідух ПВ. Антеролатеральна зв'язка колінного суглоба в нормі за даними ультразвукового дослідження. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2022;1:32–7.

20. Крива ОА. Вплив програми фізичної терапії на показники амплітуди рухів осіб після артроскопічного лікування пошкоджень передньої хрестоподібної зв'язки. Фізична реабілітація та здоров'язбережувальні технології:реалії та перспективи: збірник наукових матеріалів ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, 15 листопада 2023 р. Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2023. с. 177-179.

21. Лазарев І, Костогриз О, Крищук М, Скибан М. Концептуальна біомеханічна модель виникнення структурних змін у тібіофemorальній ділянці колінного суглоба при травмі. Травма. 2014;15(4):11-23.

22. Мятига ОМ. Фізична реабілітація в травматології та ортопедії. Частина І: матеріали для читання лекцій. Харків: ФОП Ващук ОО.; 2013. 222 с.

23. Никаноров АК. Значение предоперационного периода в восстановлении двигательной функции коленного сустава при артроскопической реконструкции передней крестообразной связки. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2013; 2:131–134.

24. Новікова ПП, Дорошенко БВ, Кіцак ЯМ. Принципи фізичної реабілітації хворих із травмою колінного суглоба після проведення артроскопічного операційного втручання. Медсестринство. 2018;1:44–7.

25. Пилипенко О, Захаров О, Рець С. Поєднане застосування фізичних вправ та тракції колінного суглоба у відновному лікуванні хворих після артроскопічного втручання. Фізична активність, спорт і здоров'я. 2015; 2: 58–64.

26. Пушкаш П., Шимон МВ., Стойка ВВ., Шерегій АА., Литвак ВВ., Фенцик ВЛ. Дегенеративно-дистрофічні захворювання суглобів: навчальний посібник. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ»; 2021. 28.

27. Рой І, Русанов А, Кравчук Л, Русанова О. Особливості відновлення локомоторної функції хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба у процесі фізичної реабілітації. Вісник Прикарпатського університету. 2019; 31: 142-147.

28. Романенко К. Післятравматичні деформації кісток, що утворюють колінний суглоб: загальний аналіз і лікувальна тактика. Ортопедія, травматологія і протезування. 2020;2:92–8.

29. Русанов АП. Сучасний погляд на проблему застосування засобів фізичної реабілітації при артроскопічних оперативних втручаннях у хворих із ушкодженням передньої схрещеної зв'язки. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2017;1:97–102.

30. Русанов АП. Фізична реабілітація хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях [дисертація]. Київ: НУФВСУ; 2018. 233 с.

31. Сергієнко РО, Страфун ОС. Довідник для пацієнтів, які мають ушкодження передньої хрестоподібної зв'язки. Київ: Стилос, 2010. 29 с.

32. Семика ОО, Реміняк ІВ, Без'язична ОВ. Алгоритм реабілітаційного втручання після пластики передньої хрестоподібної зв'язки. Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології. 2020;2(5):61–4.

33. Страфун С, Костогриз О. Лікування хворих з травмою хряща колінного суглоба в поєднанні з ушкодженнями передньої схрещеної зв'язки та меніска. Ортопедія травматологія и протезирование. 2014;(1):42-6.

34. Турицька ТГ, Вінник ОО, Одинець ТЄ, Гніденко АМ, Лемберг АГ. Особливості обстеження хворих з болем у колінному суглобі. Український журнал медицини, біології та спорту. 2022;1(35):264–70.

35. Хвисюк МІ, редактор. Ортопедія і травматологія: підручник для лікарів-інтернів і лікарів-слухачів закладів післядипломної освіти. Харків: Оберіг; 2013. 656 с.
36. Хіміон ЛВ, Гаврилюк ГО. Можливості лікування травми колінного суглобу в амбулаторній практиці. Східноєвропейський журнал внутрішньої та сімейної медицини. 2019;1:91–4.
37. Alshewaier S. Drivers of Successful Physical Therapy Rehabilitation Program following ACL Reconstruction: A Narrative Review. *Majmaah J Health Sci* [Інтернет]. 2023 [цитовано 30 січ. 2024];11(1):125. Доступно на: <https://doi.org/10.5455/mjhs.2023.01.011>
38. Bogunovic L, Matava MJ. Operative and nonoperative treatment options for ACL tears in the adult patient: a conceptual review. *Phys Sportsmed*. 2013; 41: 33–40.
39. Boguszewski DV, Cheung EC, Joshi NB, Markolf KL, McAllister DR. Male-Female Differences in Knee Laxity and Stiffness: A Cadaveric Study. *Am J Sports Med*. 2015; 43: P. 2982–7.
40. Chughtai M, Sodhi N, Jawad M, Newman JM, Khlopas A, Bhave A, Mont MA. Cryotherapy Treatment After Unicompartmental and Total Knee Arthroplasty: A Review. *J Arthroplast* [Інтернет]. Груд. 2017 [цитовано 30 січ. 2024];32(12):3822-32. Доступно на: <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.07.016>
41. Erickson LN, Lucas KC, Davis KA, Jacobs CA, Thompson KL, Hardy PA, Andersen AH, Fry CS, Noehren BW. Effect of Blood Flow Restriction Training on Quadriceps Muscle Strength, Morphology, Physiology, and Knee Biomechanics Before and After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Protocol for a Randomized Clinical Trial. *Phys Ther* [Інтернет]. 5 квіт. 2019 [цитовано 5 лют. 2024];99(8):1010-9. Доступно на: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzz062>
42. Evans J, Nielson JI. Anterior Cruciate Ligament Knee Injuries. [Updated 2021 Feb 19]. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499848/>

43. Evidence-based Clinical Protocols - Biodex [Internet]. [cited 2021Apr2]. Available from: <https://www.biodex.com/sites/default/files/900521knee.pdf>
44. Giummarra M, Vocale L, King M. Efficacy of non-surgical management and functional outcomes of partial ACL tears. A systematic review of randomised trials. *BMC Musculoskelet Disord* [Інтернет]. 8 квіт. 2022 [ЦИТОВАНО 30 січ. 2024];23(1). Доступно на: <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05278-w>
45. Glatke KE, Tummala SV, Goldberg B, Menzer H, Chhabra A. There is Substantial Variation in Rehabilitation Protocols Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Survey of 46 American Orthopedic Surgeons. *Arthroscopy* [Інтернет]. Серп. 2022 [ЦИТОВАНО 5 лют. 2024]. Доступно на: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2022.07.024>
46. Jenkins SM, Guzman A, Gardner BB, Bryant SA, del Sol SR, McGahan P, Chen J. Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Injury: Review of Current Literature and Recommendations. *Curr Rev Musculoskelet Med* [Інтернет]. 6 квіт. 2022 [ЦИТОВАНО 5 лют. 2024]. Доступно на: <https://doi.org/10.1007/s12178-022-09752-9>
47. Kochman M, Kasprzak M, Kielar A. ACL Reconstruction: Which Additional Physiotherapy Interventions Improve Early-Stage Rehabilitation? A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* [Інтернет]. 29 листоп. 2022 [ЦИТОВАНО 5 лют. 2024];19(23):15893. Доступно на: <https://doi.org/10.3390/ijerph192315893>
48. Kotsifaki R, Korakakis V, King E, Barbosa O, Maree D, Pantouveris M, Bjerregaard A, Luomajoki J, Wilhelmsen J, Whiteley R. Aspetar clinical practice guideline on rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Br J Sports Med* [Інтернет]. 2 лют. 2023 [ЦИТОВАНО 5 лют. 2024]:bjsports—2022-106158. Доступно на: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106158>
49. LaBella CR, Hennrikus W, Hewett TE. Anterior cruciate ligament injuries: diagnosis, treatment, and prevention. *Pediatrics*. 2014; 133: 1437–50.
50. Lim JM, Cho JJ, Kim TY, Yoon BC. Isokinetic knee strength and proprioception before and after anterior cruciate ligament reconstruction: A

comparison between home-based and supervised rehabilitation. *J Back Musculoskeletal Rehabil* [Интернет]. 5 трав. 2019 [ЦИТОВАНО 5 ЛЮТ. 2024];32(3):421-9. Доступно на: <https://doi.org/10.3233/bmr-181237>

51. Moatshe G, Chahla J, LaPrade RF, Engebretsen L. Diagnosis and treatment of multiligament knee injury: State of the art. *Journal of ISAKOS*. 2017;2(3):152–61. Outpatient Rehabilitation Guidelines for Total Knee Arthroplasty [Internet]. University of Wisconsin Hospitals and clinics | UW health. [cited 2023Mar6]. Available from: [https://www.uwhealth.org/files/uwhealth/docs/sportsmed/RE-38789-](https://www.uwhealth.org/files/uwhealth/docs/sportsmed/RE-38789-14_TKA_OP.pdf)

[14_TKA_OP.pdf](#)

52. Perriman A, Leahy E, Semciw AI. The Effect of Open- Versus Closed-Kinetic-Chain Exercises on Anterior Tibial Laxity, Strength, and Function Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Orthop Amp Sports Phys Ther* [Интернет]. Лип. 2018 [ЦИТОВАНО 5 ЛЮТ. 2024];48(7):552-66. Доступно на: <https://doi.org/10.2519/jospt.2018.7656>

53. Rehabilitation protocol for anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction [Internet]. [cited 2024 Feb 5]. Available from: <https://www.massgeneral.org/assets/mgh/pdf/orthopaedics/sports-medicine/physical-therapy/rehabilitation-protocol-for-acl.pdf>

54. Sherman MF. *The Acute Knee* [Интернет]. Cham: Springer International Publishing; 2023. Multi-Ligamentous Knee Injury; [ЦИТОВАНО 30 січ. 2024]; с. 73-83. Доступно на: https://doi.org/10.1007/978-3-031-32844-2_6

55. *The Global burden of disease: 2004 update*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2008.

56. Toth MJ, Tourville TW, Voigt TB, Choquette RH, Anair BM, Falcone MJ, Failla MJ, Stevens-Lapslae JE, Endres NK, Slauterbeck JR, Beynon BD. Utility of Neuromuscular Electrical Stimulation to Preserve Quadriceps Muscle Fiber Size and Contractility After Anterior Cruciate Ligament Injuries and Reconstruction: A Randomized, Sham-Controlled, Blinded Trial. *AmJSportsMed*

[Інтернет]. 6 лип. 2020 [цитовано 5 лют. 2024];48(10):2429-37. Доступно на: <https://doi.org/10.1177/0363546520933622>

57. van Melick N, van Cingel RE, Brooijmans F, Neeter C, van Tienen T, Hullegie W, Nijhuis-van der Sanden MW. Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus. *Br J Sports Med* [Інтернет]. 18 серп. 2016 [цитовано 30 січ. 2024];50(24):1506-15. Доступно на: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095898>

58. Vidmar MF, Baroni BM, Michelin AF, Mezzomo M, Lugokenski R, Pimentel GL, Silva MF. Isokinetic eccentric training is more effective than constant load eccentric training for quadriceps rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther* [Інтернет]. Верес. 2020 [цитовано 5 лют. 2024];24(5):424-32. Доступно на: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.07.003>

59. Wilk KE, Arrigo CA, Bagwell MS, Finck AN. Considerations with Open Kinetic Chain Knee Extension Exercise Following ACL Reconstruction. *IntJSportsPhysTher* [Інтернет]. 2 лют. 2021 [цитовано 5 лют. 2024]. Доступно на: <https://doi.org/10.26603/001c.18983>

60. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013 Nov 27;310(20):2191-4.

61. World report on disability. Geneva: World Health Organization; 2011. 350.

62. Wu J, Kator JL, Zarro M, Leong NL. Rehabilitation Principles to Consider for Anterior Cruciate Ligament Repair. *Sports Health* [Інтернет]. 3 серп. 2021 [цитовано 5 лют. 2024]:194173812110329. Доступно на: <https://doi.org/10.1177/19417381211032949>