

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА  
ФАКУЛЬТЕТ ЗДОРОВ'Я, ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ  
КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТА ЕРГОТЕРАПІЇ

**Кальмуцька Дарина Сергіївна**

здобувачка групи ФТм-1-24-2.0д

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ  
КОЛІННОГО СУГЛОБУ**

кваліфікаційна робота здобувачки вищої освіти  
другого (магістерського) рівня

спеціальність: 227 – Терапія та реабілітація (за спеціалізаціями)

спеціалізація: 227.01 Фізична терапія

кваліфікація: магістр терапії та реабілітації за спеціалізацією  
227.01 Фізична терапія

«Допущено до захисту»  
завідувач кафедри фізичної терапії  
та ерготерапії



Протокол засідання кафедри

від 29.05.2026 №7

Науковий керівник:

кандидат наук з фізичного виховання і  
спорту, доцент кафедри фізичної  
терапії та ерготерапії Факультету  
здоров'я, фізичного виховання і  
спорту

Харченко Галина Дмитрівна

Київ – 2026

## РЕФЕРАТ

### **Кальмуцька Дарина Сергіївна**

Ефективність фізичної терапії після ендопротезування колінного суглобу. – К.: Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Факультет здоров'я, фізичного виховання і спорту, 2026.

Науковий керівник – Харченко Галина Дмитрівна, кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент кафедри фізичної терапії та ерготерапії Факультету здоров'я, фізичного виховання і спорту.

Обсяг роботи – 72 сторінки.

Кількість використаних джерел – 56.

Ключові слова: фізична терапія, масаж, кінезіотейпування, ендопротезування, колінний суглоб.

Структура роботи: робота містить вступ, три розділи, список використаних джерел та додатки.

## АНОТАЦІЯ

**Кальмуцька Д. С.** «Ефективність фізичної терапії після ендопротезування колінного суглобу».

*Спеціальність: 227.01 Фізична терапія. Освітня програма другого (магістерського) рівня вищої освіти: 227.00.05 Фізична терапія.* Київський столичний університет імені Бориса Грінченка. Київ, 2026.

**Мета дослідження** – оцінити ефективність прямого впливу комплексної програми фізичної терапії після ендопротезування колінного суглобу.

**Матеріал і методи дослідження:** об'єкт дослідження – 15 пацієнтів, на етапі відновлення після ендопротезування колінного суглоба, антропометричне обстеження, функціональна діагностика серцево-судинної та дихальної систем, аналіз функціонування центрального та периферичного відділів нервової системи, психометричне та соціологічне анкетування.

**Головні результати, наукова новизна та практичне значення.** Представлена програма фізичної терапії для пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу, що складається з кінезітерапії, лікувального масажу та кінезіотейпування. Доведено, що реалізація розробленого реабілітаційного алгоритму значно прискорює регенеративні процеси у навколосуглобових тканинах та сприяє відновленню біомеханічно правильного локомоторного патерну. Наукова новизна роботи аргументує переваги синергії традиційних засобів фізичної терапії та інноваційних технологічних рішень, що забезпечують прецизійний моніторинг кінематики рухів пацієнта. Практичне значення реалізовано через створення системи вправ, що дозволяє ефективно відновлювати амплітуду рухів колінного суглоба у пацієнтів в період відновлення, мінімізуючи ризики післяопераційних ускладнень.

**Ключові слова:** фізична терапія, колінний суглоб, ендопротезування, кінезіотейпування, масаж.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	9
РОЗДІЛ I. МЕТОДИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КОЛІННОГО СУГЛОБУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) 13	13
1.1. Соціально-медичне значення після ендопротезування колінного суглобу.....	13
1.2. Анатомія та фізіологія, показання та методика проведення ендопротезування колінного суглоба. ....	15
1.3. Основні методи дослідження ендопротезування колінного суглобу.....	18
1.3.1 Клінічні методи дослідження ендопротезування колінного суглобу.....	18
1.3.2 Інструментальні методи дослідження ендопротезування колінного суглобу .....	20
1.3.3 Опитувальники, шкали, тести у дослідженні хворих після ендопротезування колінного суглобу .....	21
1.4. Методи фізичної терапії в реабілітації хворих після ендопротезування колінного суглобу .....	24
1.4.1. Масаж та кінезіотейпування в період відновлення після ендопротезування колінного суглобу .....	24
1.4.2. Фізичні вправи в період відновлення після ендопротезування колінного суглобу .....	25
1.4.3. Засоби апаратної фізичної терапії, спеціальні та технічні засоби в період відновлення після ендопротезування колінного суглобу.....	27
Висновки до I розділу.....	29
РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	32

2.1. Матеріал дослідження .....	32
2.2. Методи дослідження.....	32
2.2.1. Оцінка фізичного та функціонального стану пацієнтів.....	32
2.2.2. Оцінка функціонального стану суглоба та больових відчуттів .....	33
2.2.3. Оцінка тривожності пацієнтів .....	35
2.2.4. Оцінка якості життя пацієнтів .....	36
2.3. Методи фізичної терапії .....	37
2.4. Статистичні методи обробки результатів дослідження.....	40

### РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ КОЛІННОГО СУГЛОБУ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ У ПІСЛЯЛІКАРНЯНИЙ ПЕРІОД.....

42

3.1. Вплив програми фізичної терапії на масу тіла та функціональний стан серцево-судинної системи і дихальної системи пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу .....	42
3.2. Вплив комплексної фізичної терапії на амплітуду рухів колінного суглобу у пацієнтів після ендопротезування.....	45
3.3. Вплив комплексної фізичної терапії на силу м'язів, які оточують колінний суглоб у пацієнтів після ендопротезування.....	46
3.4. Вплив комплексної фізичної терапії на переміщення пацієнтів та оцінки стану суглобу, які перенесли операцію по заміні колінного суглобу.....	48
3.5. Вплив комплексної фізичної терапії на больові відчуття пацієнтів, які перенесли операцію ендопротезування колінного суглобу.....	50
3.6. Вплив комплексної фізичної терапії на тривожність пацієнтів, після ендопротезування колінного суглобу .....	52

3.7. Вплив комплексної фізичної терапії на якість життя пацієнтів, після операції ендопротезування колінного суглобу .....	53
Висновки до III розділу .....	54
ВИСНОВОК.....	58
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ .....	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	62
ДОДАТКИ.....	68

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕННЯ

АТс/АТд	-	Артеріальний тиск систолічний/діастолічний
ВАШ/VAS	-	Візуально аналогова шкала (болю)
КТ	-	Комп'ютерна томографія
МКФ	-	Міжнародна класифікація функціонування
МРТ	-	Магнітно-резонансна томографія
МОЗ України	-	Міністерство охорони здоров'я України
ТЕКС	-	Тотальне ендопротезування колінного суглоба
УЗД	-	Ультразвукове дослідження
ЧД	-	Частота дихання
ЧСС	-	Частота серцевих скорочень
6MWT	-	6-хвилинний тест ходьби (6-minute walk test)
CPM	-	Безперервний пасивний рух (Continuous Passive Motion)
KSS	-	Шкала оцінки колінного суглоба (Knee Society Score)
KOOS	-	Опитувальник щодо результатів пошкодження та остеоартриту колінного суглоба (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score)
NMES	-	Нейром'язова електростимуляція (Neuromuscular Electrical Stimulation)
OKS	-	Оксфордська шкала для колінного суглобу (Oxford Knee Score)
ROM	-	Амплітуда рухів (Range of Motion)

SF-36	-	Опитувальник для оцінки якості життя (The Short Form-36 Health Survey)
TUG	-	Тест «Встань та йди» (Timed Up and Go test)
WOMAC	-	Індекс остеоартриту університетів Західного Онтаріо та Макмастера (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index)

## ВСТУП

### Актуальність теми

Ендопротезування колінного суглоба (ТЕКС) на сучасному етапі розвитку медицини визнано «золотим стандартом» хірургічного лікування термінальних стадій гонартрозу. Дане втручання спрямоване на радикальне розв'язання проблеми дегенеративно-дистрофічних змін, що забезпечує ефективне купірування стійкого больового синдрому та відновлення базової мобільності пацієнта. Однак, попри високу технологічність операції, вона є лише першим етапом складного процесу відновлення. Сама по собі заміна суглоба не гарантує автоматичного повернення повної функціональності організму.

Згідно з міжнародними клінічними даними, до 20% пацієнтів висловлюють незадоволення результатами втручання у віддаленому періоді через збереження хронічного болю або суттєве обмеження амплітуди рухів (ROM) [51]. Особливої уваги заслуговує проблема артрогенного м'язового гальмування, коли через післяопераційний набряк та зміну аферентної іннервації блокується повноцінна активація чотириголового м'яза стегна, що критично впливає на стабільність суглоба та патерн ходьби [38]. Аналіз демографічних показників Європейського регіону охорони здоров'я свідчить, що медіанний вік пацієнтів, які проходять процедуру ТЕКС, становить 67-69 років, при цьому найбільша частина втручань виконується у віковій групі від 60 до 75 років, що підкреслює високу затребуваність реабілітації серед осіб старшого та похилого віку [23]. Це зумовлює критичну актуальність розробки, наукового обґрунтування та впровадження персоналізованих програм фізичної терапії, що базуються на принципах доказової медицини.

Аналіз результатів сучасних рандомізованих контрольованих досліджень переконливо свідчить, що інтенсивна фізична терапія, інтегрована безпосередньо у ранній післяопераційний період, має вирішальне значення. Такий підхід суттєво перевершує пасивні або стандартні протоколи у

контексті відновлення біомеханічних показників суглоба та динамічного зниження інтенсивності болю за візуально-аналоговою шкалою (VAS) [28; 6]. У цьому контексті розглядається відновлення через призму Міжнародної класифікації функціонування (МКФ). Зокрема, втручання мають бути спрямовані не лише на корекцію функцій організму (b280 – відчуття болю, b710 – функції амплітуди рухів у суглобах), а й на відновлення структур (s750 – структура нижньої кінцівки), що безпосередньо впливає на рівень активності та участі пацієнта (d450 – ходьба, d410 – зміна положення тіла) [2].

Особлива увага в останні роки приділяється концепції прецизійної (високоточної) реабілітації. За даними клінічних метааналізів, інтеграція цифрових рішень та об'єктивного моніторингу в процес фізичної терапії дозволяє здійснювати точне налаштування терапевтичного навантаження, що знижує частоту післяопераційних контрактур на 14.5 %. Це позитивно впливає не лише на кількісні показники, як-от кут згинання суглоба, а й на інтегральні показники якості життя пацієнтів, які оцінюються за валідизованими опитувальниками WOMAC, що охоплюють рівень болю, скутості та щоденної фізичної активності [53].

Сучасні дослідження (2023-2026 рр.) вказують на трансформацію підходів до реабілітації через зростаючу роль телереабілітації та смарт-технологій. Автори досліджень наголошують, що використання спеціалізованих мобільних додатків та біометричних носимих сенсорів для відстеження кінематики рухів у режимі реального часу демонструє високу комплаєнтність пацієнтів (на рівні 85-90 %). Це дозволяє оптимізувати ресурси системи охорони здоров'я, забезпечуючи безперервний контроль навіть у домашніх умовах. Водночас важливо враховувати, що традиційні заняття під безпосереднім мануальним та візуальним наглядом фізичного терапевта все ще залишаються пріоритетними для досягнення максимальних показників амплітуди згинання, особливо на етапі мобілізації суглоба [5].

Роль фізичної терапії є важливим етапом для пацієнта після ендопротезування колінного суглобу. Від якісного та вчасного відновлення

залежить подальший стан суглоба, ходьби, постави та незалежності пацієнта в повсякденному житті.

Вивчення впливу терапевтичних вправ, лікувального масажу, кінезіотейпування та додаткових методів фізичної терапії, сприяє оптимізації реабілітаційного процесу та дозволяє скоротити терміни відновлення функцій організму після операції із заміни суглоба.

**Мета дослідження** – оцінити ефективність прямого впливу комплексної програми фізичної терапії після ендопротезування колінного суглобу.

**Завдання дослідження:**

1. Здійснити теоретичний огляд фахових джерел для визначення етіопатогенетичних чинників, клінічної особливості та медико-соціальних аспектів фізичної терапії пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу.

2. Дослідити клініко-функціональний стан пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу.

3. Розробити програму фізичної терапії для пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу.

4. Оцінити ефективність впливу запропонованої програми фізичної терапії у пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу.

**Об'єкт дослідження** – фізична терапія після ендопротезування колінного суглобу.

**Предмет дослідження** – функціональний стан, соматичний статус, нейромоторний контроль, результативність впливу комплексної програми фізичної терапії після ендопротезування колінного суглоба.

**Методи дослідження** – антропометричне обстеження, методи діагностики серцево-судинної та респіраторної систем, оцінка неврологічного статусу та обстеження соматичного стану, психологічні та соціологічні опитувальники.

**Наукова новизна** – полягає в обґрунтуванні ефективності індивідуального курсу фізичної терапії для осіб після ендопротезування

колінного суглоба, що базується на інтеграції сучасних технологічних пристроїв та цифрових гаджетів у процес відновлення.

**Практичне значення** – зосереджено на формуванні та інтеграції в реабілітаційний процес комплексної програми фізичної терапії, що включає кінезітерапію, масаж, кінезіотейпування. Дані засоби орієнтовані на відновлення функції та нормалізацію амплітуди рухів у колінному суглобі.

**Апробація матеріалів магістерської роботи.** Результати наукового пошуку було оприлюднено у формі доповіді в межах XII Всеукраїнської науково-практичної онлайн-конференції «Фізичне виховання, спорт та здоров'я людини: досвід, проблеми, перспективи» (Київ, 18 грудня 2025 р.). Участь у конференції підтверджена відповідним сертифікатом учасника (Додаток А). За матеріалами виступу опубліковано такі тези: Кальмуцька Д. С., Харченко Г. Д., Мазуренко К. С. Ефективність комплексної фізичної терапії у відновленні функціонального стану пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба. Фізичне виховання, спорт та здоров'я людини: досвід, проблеми, перспективи : матеріали XII Всеукр. наук.-практ. онлайн-конф. (м. Київ, 18 грудня 2025 р.). Київ: Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, 2025. С. 134-135.

**Структура та обсяг магістерської роботи** – складається зі вступної частини, трьох основних розділів та переліку використаних літературних джерел та додатки. Повний обсяг роботи – 72 сторінок. Для написання було опрацьовано та використано 56 наукові джерела.

## **РОЗДІЛ I. МЕТОДИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КОЛІННОГО СУГЛОБУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)**

Проведено інформаційний пошук здійснювався у чотирьох провідних наукових базах за ключовими дескрипторами «ендопротезування» та «колінний суглоб» (у відповідних перекладах для міжнародних ресурсів). До аналізу було залучено електронні фонди НБУ ім. В. І. Вернадського, а також глобальні платформи PubMed, PEDro та сервіс Google Scholar. Часовий діапазон вибірки охоплював останнє десятиліття.

Загальний масив знайдених публікацій за вказаним запитом склав 1859 одиниць (зокрема: 121 джерело в українському сегменті, 653 – у базі PEDro та 1085 – у системі PubMed). Після проведення первинного контент-аналізу та відсіву матеріалів, що не корелювали з об'єктом дослідження, для детального опрацювання було відібрано 56 найбільш релевантних праць.

### **1.1. Соціально-медичне значення після ендопротезування колінного суглобу**

Сучасний етап розвитку світової ортопедії та травматології характеризується стійкою та неухильною тенденцією до зростання кількості операцій з тотального ендопротезування колінного суглоба (ТЕКС). Дане явище зумовлене синергією двох факторів: глобальним старінням населення, що призводить до природного збільшення поширеності дегенеративних захворювань, та суттєвим розширенням клінічних показань для пацієнтів молодого та середнього віку, які прагнуть зберегти високу фізичну активність [8]. Соціально-медичне значення ТЕКС сьогодні виходить далеко за межі суто хірургічного протоколу. Основним вектором лікування стає не просто відновлення анатомічної цілісності колінного з'єднання, а повна реінтеграція

особистості у звичне соціальне та професійне середовище, що відповідає сучасній парадигмі охорони здоров'я.

Ключовим критерієм успішності проведеного втручання є динаміка показників якості життя, пов'язаної зі здоров'ям. Численні лонгітюдні дослідження підтверджують, що переважна більшість пацієнтів відзначають радикальне зниження інтенсивності болю та суттєве відновлення мобільності вже протягом першого року після операції [12]. З точки зору Міжнародної класифікації функціонування (МКФ), це означає позитивну трансформацію на рівні функцій організму (b280 – відчуття болю) та покращення параметрів активності (d450 – ходьба). Окрім індивідуального благополуччя, медичне значення ТЕКС полягає у стратегічному запобіганні інвалідизації населення, що дозволяє знизити довгострокові економічні витрати на медикаментозний та сторонній догляд у середньому на 30-40% на одного пацієнта в довгостроковій перспективі [35; 2].

Соціальний вимір реабілітації після ТЕКС безпосередньо корелює зі здатністю пацієнта до повноцінного самообслуговування (домени самообслуговування d5 за МКФ) та його поверненням до продуктивної трудової діяльності. Рівень щоденної фізичної активності після операції є головним предиктором загальної задоволеності життям, причому пацієнти, які досягають рекомендованих 150 хвилин помірної активності на тиждень, демонструють на 25% вищі показники ментального здоров'я [36; 2]. Проте критично важливою проблемою залишається суб'єктивна оцінка результату. До 15-20% осіб відчувають дисонанс між клінічним успіхом (ідеальна рентгенологічна картина, стабільність імплантату) та внутрішнім сприйняттям пацієнта, що найчастіше зумовлено завищеними або нереалістичними доопераційними очікуваннями. Це підкреслює роль фізичного терапевта не лише як фахівця з руху, а й як консультанта, що забезпечує психологічну підтримку та формує у пацієнта адекватну самоефективність (self-efficacy) ще на етапі підготовки до втручання [42; 43].

В Україні, в контексті загальноєвропейських тенденцій, також фіксується стабільне зростання захворюваності на гонартроз, що становить близько 1500-1800 випадків на 100 тисяч населення. За статистичними даними МОЗ України, щорічна реальна потреба в операціях із заміни суглобів обчислюється десятками тисяч (понад 25 000 втручань), проте фактичне охоплення пацієнтів через економічні бар'єри та тривале очікування на державне забезпечення не перевищує 15-20% від потреби [20]. Це створює додаткові виклики для реабілітаційного етапу, оскільки українські пацієнти часто потрапляють на операційний стіл уже на термінальних (III-IV) стадіях захворювання, маючи виражену деформацію кінцівок, хронічну атрофію м'язів до 30-40% та глибоку інвалідизацію [39].

За таких умов відновлення працездатності стає пріоритетом національного рівня. Ефективна фізична терапія дозволяє трансформувати пацієнта з отримувача соціальних пілґ у активного члена суспільства. Враховуючи глобальні прогнози, згідно з якими до 2030 року попит на первинне ТЕКС може зрости на вражаючі 673%, перед спільнотою фізичних терапевтів стоїть невідкладне завдання: розробка та впровадження інтенсифікованих, науково обґрунтованих протоколів відновлення, які б дозволили максимально пришвидшити функціональний прогрес без ризику для цілісності ендопротеза [21]. Таким чином, успішна реабілітація після ТЕКС є фундаментом для забезпечення високої якості життя та соціальної стабільності в умовах старіння соціуму.

## **1.2. Анатомія та фізіологія, показання та методика проведення ендопротезування колінного суглоба.**

Колінний суглоб за своєю природою є найскладнішою біомеханічною структурою в людському тілі. Його унікальність полягає у необхідності поєднати два взаємовиключні параметри: високу рухливість, необхідну для локомоції, та здатність витримувати екстремальні осьові навантаження, що

перевищують вагу тіла в кілька разів [14]. Анатомічно він класифікується як складний синовіальний суглоб мищелкового типу. Його формують три ключові кісткові структури: дистальний епіфіз стегнової кістки, проксимальний епіфіз великогомілкової кістки та надколінок, який відіграє роль важеля для розгинального апарату [30].

Важливою біомеханічною особливістю є конгруентність поверхонь. Виростки стегна мають виражену опуклу форму, тоді як плато великогомілкової кістки є відносно плоским, що створює природну геометричну невідповідність. Ця анатомічна особливість компенсується медіальним та латеральним менісками – еластичними С-подібними хрящовими структурами [24]. Функціональна роль менісків є критичною: вони не лише амортизують ударні навантаження, а й суттєво збільшують площу контакту між кістками. Це дозволяє рівномірно розподіляти гідростатичний тиск по суглобовому хрящу, запобігаючи його передчасному зносу [29].

Стабільність коліна, як динамічної системи, забезпечується складною мережею зв'язок. Внутрішньосуглобові структури – передня та задня хрестоподібні зв'язки – є головними регуляторами кінематики, контролюючи передньо-заднє зміщення великогомілкової кістки та обмежуючи патологічну ротацію [22; 34]. Передня хрестоподібна зв'язка запобігає зісковзуванню великогомілкової кістки вперед відносно стегнової кістки, тоді як задня зв'язка є основним стабілізатором проти заднього зміщення [29]. Латеральна стабільність підтримується медіальною та латеральною колатеральними зв'язками, які запобігають вальгусному та варусному відхиленню великогомілкової кістки [22]. Весь механізм оточений суглобовою капсулою, внутрішній шар якої, синовіальна оболонка, виробляє рідину для змащування та живлення аваскулярного гіалінового хряща [41].

З точки зору фізіології, коліно працює як складний блоково-ротаційний механізм. Рухи згинання та розгинання супроводжуються складним поєднанням кочення та ковзання виростків. Особливе значення має механізм «загвинчування» у фазі повного розгинання, коли відбувається мимовільна

зовнішня ротація великогомілкової кістки, що максимально стабілізує суглоб [14]. Робота цієї системи координується антагоністичними групами м'язів: квадрицепсом та м'язами задньої поверхні стегна. Будь-яке порушення в цій координації, згідно з МКФ (домен b710 – функції амплітуди рухів), призводить до функціональних обмежень [2].

Основним показанням до тотального ендопротезування (ТЕКС) є дегенерація цієї системи до термінального рівня, що найчастіше проявляється у формі первинного остеоартриту [24]. Клінічний профіль пацієнта в такому стані включає стійкий біль (домен b280 за МКФ), що не піддається консервативній терапії понад три місяці, та значну втрату здатності до пересування (домен d450) [49; 2]. Окрім артрити, ТЕКС показане при асептичних некрозах, ревматоїдних ураженнях та критичних деформаціях осей кінцівок [44]. Діагностичний алгоритм обов'язково включає рентгенологічну оцінку за класифікацією Албека (IV-V стадії), де фіксується повна втрата суглобової щілини та склеротичні зміни кістки [4].

Хірургічний процес ТЕКС є високотехнологічним втручанням. Використовуючи медіальний парapatелярний доступ, хірург отримує експозицію суглоба для проведення прецизійної резекції пошкоджених тканин [46]. Сучасна ортопедія все частіше залучає роботизовані системи, які дозволяють з міліметровою точністю вирівняти механічну вісь кінцівки, що є критичним для довговічності імплантату [7]. Дистальний відділ стегна та проксимальний відділ великогомілкової кістки резекуються для встановлення металевих компонентів, які найчастіше фіксуються за допомогою кісткового цементу [32]. Важливим етапом є балансування м'яких тканин – зв'язок та капсули – що гарантує стабільність суглоба в усьому діапазоні рухів та запобігає передчасному зносу поліетиленового вкладиша, який виконує роль амортизуючої поверхні [29].

Сучасні протоколи проведення операції все частіше включають методики мінімально інвазивного доступу та інтраопераційного використання транексамової кислоти для зменшення крововтрати та набряку в

післяопераційному періоді [37]. Після встановлення компонентів проводиться перевірка трекінгу надколінка та стабільності зв'язкового апарату.

Завершується втручання пошаровим зашиванням тканин з акцентом на відновлення розгинального апарату коліна [46]. Успіх операції безпосередньо залежить не лише від точності встановлення імплантату, але й від ранньої активізації пацієнта, що є ключовим фактором у профілактиці тромбоемболічних ускладнень та контрактур [26].

### **1.3. Основні методи дослідження ендопротезування колінного суглобу**

#### **1.3.1 Клінічні методи дослідження ендопротезування колінного суглобу**

Клінічне обстеження пацієнта в контексті артропластики є первинним і фундаментальним етапом діагностики, що базується на системному фізикальному огляді та глибокій оцінці анатомо-функціонального стану колінного суглоба. Згідно з методологією МКФ, цей етап дозволяє об'єктивізувати порушення на рівні структур (s750) та функцій (b710, b280) ще до початку активного реабілітаційного втручання [2].

Основним методом початкової оцінки є візуальний огляд. Під час його проведення фахівець здійснює біомеханічний аналіз контурів суглоба, оцінює наявність та ступінь варусної або вальгусної деформації («О»-подібні або «Х»-подібні ноги), що безпосередньо впливає на розподіл осьового навантаження. У післяопераційному періоді візуальний контроль набуває особливого значення: аналізується динаміка післяопераційного набряку, стан м'яких тканин та процес загоєння хірургічного рубця. Фізичний терапевт має вчасно ідентифікувати ознаки гіперемії або специфічні симптоми, що можуть свідчити про розвиток перипротезної інфекції, що є критичним для безпеки пацієнта [45].

Наступним етапом є пальпація, яка дозволяє отримати дані про локальну температуру шкіри (індикатор запального процесу) та виявити наявність випоту в порожнині суглоба. Специфічний симптом балотування надколінка («флуктуація») є золотим стандартом для визначення надлишкової рідини. Крім того, пальпаторне дослідження дозволяє чітко локалізувати больові точки вздовж суглобової щілини або в зонах прикріплення зв'язкового апарату, що корелює з доменом МКФ b280 (відчуття болю) [24; 2].

Ключовим об'єктивним методом клінічної оцінки у фізичній терапії є гоніометрія. Вона передбачає суворе дотримання протоколу вимірювання амплітуди активних та пасивних рухів. Точне визначення кутів згинання та розгинання є головним критерієм для моніторингу прогресу, оцінки ефективності мобілізаційних технік та раннього виявлення фіброзних контрактур [15]. Антропометричні вимірювання доповнюють цю картину: динаміка окружності суглоба на різних рівнях (над пателлою, по суглобовій щілині, під пателлою) слугує об'єктивним маркером зменшення набряку, а вимірювання довжини нижніх кінцівок дозволяє виключити післяопераційну дисметрію [34].

Для оцінки динамічної стабільності проводиться мануальне м'язове тестування (ММТ). Особливий фокус уваги спрямований на чотириголовий м'яз стегна. Здатність пацієнта утримувати повне активне розгинання без «квадрицепс-лагу» (quadriciceps lag) є вирішальним показником готовності до переходу на повне осьове навантаження на кінцівку (домен МКФ b730 – функції м'язової сили) [51; 2].

На завершення проводиться тестування стабільності зв'язок. Хоча після ТЕКС кінематика суглоба змінюється, специфічні тести на передньо-задню та латеральну стабільність дозволяють фізичному терапевту підтвердити адекватність балансування м'яких тканин, виконаного хірургом. Це гарантує, що суглоб буде стабільним під час виконання складних локомоторних завдань, таких як ходьба по нерівній поверхні або сходах (домени активності d450 та d455 за МКФ) [22; 2].

### **1.3.2 Інструментальні методи дослідження ендопротезування колінного суглобу**

Інструментальна діагностика в сучасній артрології відіграє вирішальну роль на кожному етапі ведення пацієнта: від прецизійного планування хірургічного втручання та інтраопераційного контролю до тривалого моніторингу стану ендопротеза в процесі реабілітації. З точки зору МКФ, інструментальні методи дозволяють верифікувати стан структур (s750 – структура нижньої кінцівки), що є критичним для розуміння потенціалу відновлення функцій (b710 – функції амплітуди рухів) [2].

Основним і найдоступнішим методом є рентгенографія, яка виконується у стандартних прямій та бічній проєкціях. Для точного передопераційного планування обов'язковою є панорамна рентгенограма всієї нижньої кінцівки з навантаженням (рентгенограма в повну довжну тіла стоячи), яка дозволяє лікарю розрахувати механічну вісь кінцівки та визначити кути резекції кістки [46]. У післяопераційному періоді рентгенографічний контроль використовується для оцінки положення компонентів протеза, виявлення ознак асептичного розхитування або появи рентгенопрозорих ліній на межі розділу між кісткою та цементом [32].

Комп'ютерна томографія (КТ) посідає особливе місце у випадках, коли стандартної двовірної рентгенографії недостатньо для візуалізації складної тривимірної анатомії суглоба. КТ є незамінною при підозрі на мальротацию компонентів ендопротеза – приховане ускладнення, яке часто стає причиною хронічного болю (домен b280 за МКФ) та незадоволеності пацієнта. Сучасні протоколи КТ з алгоритмами пригнічення металевих артефактів дозволяють детально дослідити якість періімплантної кістки, виявити приховані ділянки остеолізу та оцінити інтеграцію протеза [16; 2]. Крім того, цифрові дані КТ слугують фундаментом для інноваційних підходів: створення персоналізованих хірургічних шаблонів та використання роботизованих систем (Robotic-Arm Assisted Surgery), що гарантує ідеальну точність

розміщення компонентів та, як наслідок, кращі довгострокові функціональні результати [7].

Магнітно-резонансна томографія (МРТ) на етапі підготовки до операції є безальтернативним методом оцінки стану м'якотканинних структур: зв'язок, менісків та суглобового хряща. Це дозволяє визначити обсяг втручання та стан розгинального апарату коліна. Хоча використання МРТ після встановлення металевого протеза раніше вважалося обмеженим через значні артефакти, впровадження спеціалізованих послідовностей візуалізації сьогодні дозволяє лікарям детально вивчати стан перипротезних м'яких тканин. Це критично важливо для діагностики специфічних ускладнень, таких як реакції на продукти зносу поліетилену або локальне запалення, що не візуалізується при рентгені [19].

З точки зору безпеки реабілітаційного процесу та запобігання життєзагрожуючим станам, особливу роль відіграє ультразвукове дослідження (УЗД) судин нижніх кінцівок. Для забезпечення безпечного початку активної фізичної терапії та мобілізації пацієнта критично важливим є виключення тромбозу глибоких вен. УЗД з доплерографією дозволяє в режимі реального часу верифікувати стан судинного русла, оцінити прохідність вен та діагностувати наявність тромботичних мас навіть за відсутності вираженої клінічної симптоматики. Даний метод є частиною обов'язкового протоколу безпеки, оскільки дозволяє мінімізувати ризик тромбоемболії легеневої артерії під час виконання терапевтичних вправ [27; 13].

### **1.3.3 Опитувальники, шкали, тести у дослідженні хворих після ендопротезування колінного суглобу**

Оцінка результатів тотального ендопротезування колінного суглоба (ТЕКС) є багаторівневим процесом, що базується на синергії суб'єктивних відчуттів пацієнта та об'єктивних кількісних показників його мобільності. У

сучасній фізичній терапії такий підхід дозволяє не лише констатувати факт хірургічного успіху, а й детально проаналізувати динаміку відновлення через призму МКФ, охоплюючи функції організму (b), активність (d) та рівень задоволеності пацієнта [2].

Основним інструментом для верифікації симптомів та оцінки фізичної функції при дегенеративних ураженнях є індекс WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index). Даний інструмент дозволяє кількісно диференціювати три ключові аспекти: інтенсивність болю, тривалість та вираженість ранкової скутості, а також ступінь труднощів, що виникають під час виконання 17 видів повсякденної діяльності. Це робить WOMAC незамінним для оцінки обмежень на рівні доменів активності (d4) за МКФ [24; 2].

Для хірургічної практики специфічно розроблено опитувальник Oxford Knee Score (OKS). На відміну від загальних шкал, OKS фокусується на функціональних обмеженнях, які є найбільш релевантними саме для пацієнтів після артропластики, включаючи оцінку труднощів при користуванні транспортом, здійсненні гігієнічних процедур та тривалій ходьбі. Високі показники за цією шкалою є надійним предиктором загальної задоволеності пацієнта результатом втручання [9].

Моніторинг больового синдрому, як головного індикатора післяопераційного прогресу, здійснюється за допомогою Візуально-аналогової шкали (VAS). Вона залишається «золотим стандартом» завдяки своїй лінійності та чутливості до найменших змін стану, забезпечуючи швидкий зворотний зв'язок щодо ефективності обраної стратегії знеболення та адекватності фізичного навантаження [10].

Комплексна клінічна оцінка доповнюється використанням шкали Knee Society Score (KSS). Її унікальність полягає у бінарній структурі: перша частина оцінює безпосередньо суглоб (інтенсивність болю, стабільність зв'язок та діапазон рухів – функції організму), а друга – функціональні можливості (параметри ходи, здатність до підйому сходами та потребу в

допоміжних засобах – активність та участь). Сучасна модифікація KSS також включає психометричні показники: відповідність результату очікуванням пацієнта та рівень його фізичної самореалізації [18].

Поряд з опитувальниками, критичне значення мають об'єктивні функціональні тести, що дозволяють виключити суб'єктивне викривлення даних:

- **Тест «Встань та йди»** (Timed Up and Go test, TUG): виступає ключовим маркером динамічної рівноваги. Вимірювання часу, необхідного для підйому, проходження дистанції у три метри та повернення у вихідне положення, дозволяє фізичному терапевту об'єктивно оцінити ризик падіння та впевненість пацієнта у власній мобільності [50].
- **6-хвилинний тест ходьби** (6MWT): використовується для глобальної оцінки аеробної витривалості та функціональних резервів серцево-судинної системи. Цей тест відображає здатність пацієнта до тривалої локомоції (домен d450 за МКФ) і є надзвичайно чутливим до покращення фізичних кондицій на пізніх етапах реабілітації [33; 2].

Для пацієнтів молодого віку або осіб з високим доопераційним рівнем активності доцільно застосовувати шкалу активності Тегнера. Вона дозволяє оцінити можливість повернення до спортивних навантажень або важкої фізичної праці, що є важливим компонентом соціальної реінтеграції та участі [46].

Системне поєднання цих діагностичних інструментів дозволяє сформувати цілісну картину функціонального статусу пацієнта. Такий підхід дає змогу фізичному терапевту не лише відстежувати прогрес, а й вчасно індивідуалізувати програму втручання, спираючись на конкретні дефіцити функціонування, виявлені під час тестування [49].

## **1.4. Методи фізичної терапії в реабілітації хворих після ендопротезування колінного суглобу**

### **1.4.1. Масаж та кінезіотейпування в період відновлення після ендопротезування колінного суглобу**

У ранній післяопераційний період, коли пацієнт стикається з вираженою реактивною відповіддю тканин на хірургічну травму, пріоритетним напрямком мануального впливу є спеціалізований лімфодренажний масаж. Його основна мета полягає не лише в евакуації надлишкової міжклітинної рідини, а й у системному зниженні внутрішньотканинного тиску, що є ключовим фактором купірування болю (домен b280 за МКФ) [2].

Методика виконання базується на глибокому розумінні анатомії лімфатичної системи: маніпуляції здійснюються у проксимально-дистальному напрямку. Процес розпочинається з делікатної стимуляції лімфатичних вузлів пахової ділянки, що дозволяє «звільнити» центральні шляхи відтоку. Лише після цього терапевт переходить до м'яких, ритмічних погладжувальних стегна та гомілки, що сприяє спрямованому руху лімфи до підготовлених колекторів [54]. Важливим аспектом є локальна робота в зоні хірургічного втручання: мобілізація м'яких тканин навколо надколінка та вздовж лінії розрізу після зняття швів запобігає патологічному фіброзуванню та формуванню спайок, які в майбутньому могли б обмежити амплітуду рухів (домен b710) [2].

Паралельно з мануальними техніками, для пролонгації терапевтичного ефекту, застосовується лімфодренажне кінезіотейпування. Найбільш ефективною для корекції післяопераційного стану є техніка «віяло» (fan technique). Конструкція передбачає фіксацію основи тейпа («якоря») без натягу в зоні проєкції найближчих лімфатичних вузлів, тоді як тонкі робочі смужки розподіляються над ділянкою набряку та гематоми [25].

Механізм дії тейпування полягає у мікроскопічному підніманні верхніх шарів епідермісу під час руху кінцівки. Це створює додатковий простір у підшкірній клітковині, що призводить до негайної декомпресії тканин,

полегшення мікроциркуляції та зниження подразнення вільних нервових закінчень (ноцицепторів). Таким чином, тейпування працює як цілодобовий пасивний дренаж, що значно прискорює резорбцію післяопераційного набряку (домен s750 – структури нижньої кінцівки) [2].

Окрім протинабрякового ефекту, у процесі активізації пацієнта використовується функціональна корекція розгинального апарату. Для цього застосовується специфічне накладання тейпа навколо надколінка з помірним натягом (15-25%). Така аплікація виконує роль пропріоцептивного стимулятора: вона допомагає мозку пацієнта краще «відчувати» положення суглоба та забезпечує фізіологічно правильний рух (трекінг) надколінка під час виконання вправ [11]. Це особливо важливо для подолання інгібіції чотириголового м'яза та відновлення впевненості під час ходьби.

Комплексне поєднання мануального лімфодренажу та кінезіотейпування дозволяє не лише ефективно боротися з вторинними симптомами операційної травми, а й формує оптимальні біомеханічні умови для раннього початку активного виконання терапевтичних вправ, що є запорукою успішного функціонального результату.

#### **1.4.2. Фізичні вправи в період відновлення після ендопротезування колінного суглобу**

Фізична терапія після тотального ендопротезування колінного суглоба (ТЕКС) є провідним чинником, що визначає кінцевий успіх хірургічного втручання, відновлення функціональності кінцівки та якості життя пацієнта. Сучасні протоколи реабілітації базуються на парадигмі інтенсифікації: ранній мобілізації, поступовому прогресуванні навантаження та синергічному поєднанні ізометричних, силових і пропріоцептивних вправ. Відповідно до МКФ, на кожному етапі ми працюємо над подоланням обмежень активності (домен d4) через корекцію порушених функцій організму (домен b7) [2].

На початкових етапах (перші 24-48 годин) основна увага приділяється відновленню вольового контролю над чотириголовим м'язом стегна та профілактиці судинних і респіраторних ускладнень. Згідно з концепцією ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), раннє залучення вправ для гомілковостопного суглоба, так званого «помпування», відіграє критичну роль. Ритмічне скорочення м'язів гомілки активує м'язову помпу, що значно покращує венозний відтік та достовірно знижує ризик тромбозу глибоких вен у цей вразливий період [52].

Ключовим елементом цього періоду є формування базису для майбутньої стабільності суглоба. Ізометричне скорочення квадрицепса виконується шляхом свідомого напруження передньої поверхні стегна з притисканням підколінної ямки до площини ліжка. Це дозволяє активувати нейром'язовий зв'язок без механічного подразнення свіжої післяопераційної рани. Одночасно застосовується активне розгинання з валиком під п'ятою, що створює пасивне розтягнення задньої капсули суглоба та є найефективнішим методом запобігання згинальній контрактурі. Впровадження вправ на ковзання п'ятою дозволяє пацієнту самостійно контролювати кут згинання в межах больової толерантності, що є фундаментом для відновлення амплітуди рухів (домен b710 за МКФ) [6; 2].

У міру загоєння м'яких тканин (2-4 тижні) фокус фізичної терапії зміщується на подолання стійкого м'язового гальмування та відновлення силових характеристик кінцівки. Базовою вправою для усунення дефіциту активного розгинання стає підйом прямої ноги. Дослідження підкреслюють, що відновлення сили квадрицепса після ТЕКС – це не просто механічне тренування м'язів, а складне нейром'язове завдання. Через зміну аферентного сигналу від суглоба мозок «блокує» м'яз, тому критично важливим є виконання вправ на термінальне розгинання проти прогресуючого опору [38]. Окрім локальної роботи над коліном, до програми включаються вправи на відведення стегна. Зміцнення середнього сідничного м'яза забезпечує

стабілізацію тазу у фронтальній площині, що безпосередньо впливає на симетрію майбутньої ходи (домен d450 за МКФ) [2].

Завершальний етап реабілітації (від 4-6 тижнів і далі) спрямований на інтеграцію відновленої сили у складні щоденні локомоції та тренування пропріоцепції. Оскільки штучний суглоб позбавлений природних механорецепторів зв'язок, пацієнт має навчитися покладатися на зір та м'язове відчуття. Протокол доповнюється функціональними завданнями: тренуванням підйому та спуску сходами, що вимагає високого рівня контролю ексцентричного скорочення м'язів (гальмування руху під дією сили тяжіння).

Використання вправ на баланс та динамічну стабільність (наприклад, перенесення ваги тіла, вправи на нестабільних поверхнях) у поєднанні з корекцією патерну ходи дозволяє пацієнтам максимально швидко досягти незалежності у побуті (домени самообслуговування d5 за МКФ) та успішно повернутися до активного соціального життя [50].

Комплексна стратегія, що об'єднує цілеспрямовані фізичні вправи з методами контролю набряку (масаж, кінезіотейпування) та інструментальним моніторингом, формує цілісний реабілітаційний цикл. Такий підхід не лише мінімізує ризик післяопераційних ускладнень, а й дозволяє пацієнту максимально реалізувати потенціал встановленого ендопротеза, забезпечуючи високу якість життя.

#### **1.4.3. Засоби апаратної фізичної терапії, спеціальні та технічні засоби в період відновлення після ендопротезування колінного суглобу**

Засоби апаратної фізичної терапії та сучасні технічні пристрої є невід'ємною складовою доказових протоколів реабілітації після ТЕКС. Їх роль полягає не лише у симптоматичному лікуванні, а й у створенні контрольованого середовища для стимуляції репаративних процесів, керування больовим синдромом та забезпечення безпеки пересування

пацієнта. Згідно з МКФ, ці засоби відносяться до факторів середовища (домен e1), які безпосередньо полегшують виконання активності (домен d) [2].

Одним із найбільш патофізіологічно обґрунтованих методів у ранньому та підгострому періодах є нейром'язова електростимуляція (NMES). Цей метод є критично важливим для подолання артрогенного м'язового гальмування – стану, при якому набряк та запалення суглоба блокують нервові імпульси до чотириголового м'яза стегна (функції м'язової сили b730) [2]. Застосування NMES дозволяє примусово активувати м'язові волокна квадрицепса, запобігаючи їх атрофії. Дослідження підтверджують, що синергія NMES з активними вольовими вправами дозволяє значно швидше відновити силовий потенціал кінцівки та покращити кінематику ходи порівняно з ізольованим використанням лікувальної гімнастики [38].

Для ефективного менеджменту післяопераційного статусу широко застосовуються методи кріотерапії (холодолікування) та апаратної пресотерапії (лімфодренажу). Використання сучасних систем контрольованого охолодження з функцією компресії дозволяє стабілізувати температуру тканин, знизити швидкість проведення больових імпульсів та зменшити ексудацію. Це не лише полегшує стан пацієнта, а й суттєво знижує потребу в опіоїдних анальгетиках, що сприяє ранньому досягненню цільових показників амплітуди згинання (домен b710) [52; 2].

Ключовим технічним засобом на госпітальному етапі є апарати для тривалої пасивної розробки рухів (СРМ-терапія – Continuous Passive Motion). СРМ-тренажери забезпечують плавний рух у суглобі в чітко заданому кутовому діапазоні без активного скорочення м'язів пацієнта. Це є незамінною профілактикою формування внутрішньосуглобових спайок та тугорухливості тканин, забезпечуючи механічне «прокачування» синовіальної рідини та живлення суглобових поверхонь у період, коли активний рух ще обмежений болем [6].

Для забезпечення безпечної локомоції (домен d450 за МКФ) та поступової адаптації до осьового навантаження використовуються технічні

засоби реабілітації (ТЗР) [2]. Вибір між ходунками (на початковому етапі) та ліктьовими милицями (канадками) базується на рівні стабільності пацієнта та його здатності до балансу. Ці пристрої дозволяють розвантажити оперовану кінцівку, запобігаючи перевантаженню імплантату, та допомагають пацієнту поступово повернутися до фізіологічного патерну ходи без страху падіння.

Важливе значення для підвищення якості життя та соціальної інтеграції мають допоміжні пристрої для побутової адаптації (домени самообслуговування d5). Зокрема:

- **Насадки на унітаз:** збільшують висоту сидіння, що дозволяє уникати надмірного згинання коліна (понад 90°) у ранньому періоді, захищаючи розгинальний апарат.
- **Допоміжні засоби для одягання** (захвати, рожки): мінімізують нахили та ротаційні навантаження на суглоб [2].

Інтеграція цих засобів підтримки у поєднанні з регулярним функціональним тестуванням (TUG, 6MWT) дозволяє пацієнтам швидше досягти незалежності у побуті та суттєво знижує ризик падінь і вторинних травм [50]. Своєчасне застосування апаратних методів та технічних пристроїв створює безпечне середовище для мобілізації, що є запорукою успішного завершення курсу фізичної терапії.

### **Висновки до I розділу**

Соціально-медичне значення тотального ендопротезування колінного суглоба (ТЕКС) полягає у комплексному подоланні інвалідизації та відновленні повної функціональної спроможності пацієнта. В умовах глобального старіння населення та специфіки українського контексту, де переважають запущені стадії гонартрозу, ТЕКС трансформувалося у потужний інструмент соціальної адаптації. Швидка та якісна фізична терапія забезпечує економічну доцільність операцій, мінімізуючи державні витрати на догляд та сприяючи поверненню громадян до професійного життя.

Успіх втручання базується на глибокому розумінні біомеханіки суглоба як складного блоково-ротаційного механізму. Сучасні хірургічні техніки, зокрема роботизовані системи та прецизійне балансування м'яких тканин, спрямовані на точне відтворення механічної осі кінцівки. ТЕКС є не просто заміною зношених поверхонь, а відновленням цілісної біомеханічної системи, де кінцевий результат залежить від синергії між інженерною точністю імплантату та адаптивною здатністю м'яких тканин пацієнта.

Ефективний моніторинг процесу відновлення забезпечується інтеграцією клінічного обстеження, методів високоефективної візуалізації та валідизованих функціональних тестів. Фізикальний огляд, пальпація та гоніометрія дозволяють фізичному терапевту ідентифікувати критичні дефіцити на рівні функцій (домен b за МКФ), тоді як рентгенографія, КТ та УЗД судин гарантують об'єктивний контроль структурної цілісності та безпеку реабілітації. Використання стандартизованих шкал (WOMAC, KSS, VAS) у поєднанні з тестами мобільності (TUG, 6MWT) дозволяє трансформувати суб'єктивне сприйняття пацієнта у кількісні показники, що є необхідною умовою для індивідуалізації терапевтичної стратегії.

Мультиmodalний підхід до реабілітації інтегрує мануальні техніки, цілеспрямовані фізичні вправи та сучасні апаратні методи. Лімфодренажний масаж і кінезіотейпування на початкових етапах виконують роль біологічного фундаменту, ефективно купіруючи набряк та біль, що створює передумови для негайної мобілізації. Центральне місце у цьому процесі посідає лікувальна фізична культура, яка еволюціонує від базових ізометричних скорочень до складних функціональних завдань на баланс та координацію. Акцент на подоланні артрогенного гальмування та відновленні сили чотириголового м'яза стегна є базовою передумовою для формування фізіологічного патерну ходи за МКФ та повернення пацієнта до повноцінної побутової активності.

Застосування спеціалізованих засобів, таких як СРМ-апарати, системи нейром'язової електростимуляції та технічні засоби підтримки (милиці, ходунки), забезпечує безперервність та стабільність відновлення. Апаратна

підтримка дозволяє мінімізувати ризики формування контрактур і тромбоемболічних ускладнень, а побутові адаптивні пристрої допомагають зберегти автономність пацієнта на критичних етапах одужання.

Таким чином, лише комплексний, мультидисциплінарний підхід, заснований на принципах доказової медицини та глибокій індивідуалізації стратегій відновлення, гарантує довготривалий успіх ендопротезування. Це дозволяє не лише покращити локальну функцію суглоба, а й забезпечити пацієнту високу якість життя та повну участь у житті соціуму, що є головною метою фізичної терапії.

## **РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

### **2.1. Матеріал дослідження**

Організація клінічного експерименту ґрунтувалася на вибірковому одномоментному дослідженні на базі оздоровчого центру кінезітерапії «Здоровий Рух».

До уваги брали показники, які включають параметри фізичного розвитку та функціонального статусу осіб, що проходили курс реабілітації після заміни колінного суглоба штучним імплантатом

Формування досліджуваної групи здійснювалося з урахуванням критеріїв включення, серед яких ключовими були віковий діапазон (39-75 років) та стабільний соматичний статус без ознак гострої патології

Практична фаза експерименту охоплювала період з листопада 2024 року до вересня 2025 року за умови обов'язкового підписання пацієнтами інформованої згоди. Вибірка склала 15 осіб, серед яких було 8 жінок (53%) та 7 чоловіків (47%). Медіанний вік групи зафіксовано на рівні 62 (54; 68) років.

### **2.2. Методи дослідження**

Методи дослідження включали оцінку фізичного та функціонального стану пацієнта та окремо оцінку функціонального стану суглоба за використанням тестів та проб. Ступінь болю пацієнта визначається опитувальниками.

#### **2.2.1. Оцінка фізичного та функціонального стану пацієнтів**

Для об'єктивного контролю за станом серцево-судинної та дихальної систем пацієнтів використовувався моніторинг базових антропометричних (маса тіла, довжина тіла) та фізіологічних показників. Вимірювання ЧСС, ЧД та артеріального тиску (АТс/АТд) у спокої є критично важливим для визначення толерантності до фізичних навантажень та безпечного планування

інтенсивності занять. Стан неспецифічної резистентності та функціональні резерви дихальної системи оцінювали за допомогою проби Штанге (затримка дихання на вдиху) та проби Генчі (на видиху), що дозволяє непрямо судити про рівень кисневого забезпечення тканин у процесі реабілітації [1].

### **2.2.2. Оцінка функціонального стану суглоба та больових відчуттів**

Для діагностики функціональних можливостей суглоба було обрано комплексний підхід, що базується на використанні спеціалізованих індексів, оціночних шкал та функціональних тестів [1; 3; 40].

**Індексом Лекена** – використовують для клінічної оцінки колінного суглобу після тотального ендопротезування; 0 – легко виконується, 1 – із зусиллям, 2 – неможливо виконати. Хорошим результатом вважали суму балів 1-5, задовільним – 6-8, незадовільним –  $\geq 9$ .

**Тест на згинання колінного суглобу за допомогою гоніометра** – положення пацієнта: на животі, стегно в нейтральному положенні. Вісь руху – сагітальна. Нормальний об'єм рухів –  $0^{\circ}$ - $135^{\circ}$ . Положення гоніометру: вісь на боковій поверхні колінного суглобу, стаціонарна бранша на  $0^{\circ}$ , рухома – паралельно боковій поверхні маломілкової кістки.

**Тест на розгинання колінного суглобу за допомогою гоніометра** – хворий сидить з ногою зігнутою в колінному суглобі під кутом  $30^{\circ}$ . Намагайтеся уникнути повного розгинання в колінному суглобі, так як пацієнт може стабілізувати коліно, і можна пропустити найменші порушення. Дослідник намагається зігнути ногу в колінному суглобі, докладаючи зусилля на передню поверхню гомілки. Пацієнт при цьому чинить опір.

**Шкала м'язового тесту Ловетта** - тестування відбувається за тим опором, який хворий у змозі подолати за шестибальною шкалою, при наявності нормальної м'язової сили, яку оцінює спеціаліст з фізичної терапії виставляються найвищі бали, а при повній її відсутності – нижчі (0 – повний

параліч, 1 – сліди функції, 2 – посередньо , 3 – задовільно , 4 – добре, 5 – нормально).

**Індекс ходьби Хаузера** – це показник для оцінювання локомоторних можливостей, який передбачає класифікацію хворих за 10-рівневою шкалою. Рівень функціонування визначається на основі потреби у сторонній підтримці, застосування допоміжних пристроїв для пересування та часу, за який людина долає контрольну дистанцію у 8 метрів. Відповідний бал присвоюється, якщо для подолання цього шляху за 25 секунд (або швидше) пацієнту необхідна двостороння опора (наприклад, пара милиць чи палиць). Такий самий рівень фіксується, якщо при використанні підтримки лише з одного боку час проходження 8-метрової відстані перевищує 25 секунд.

**Індекс мобільності Рівермід** – даний показник формується на основі результатів опитування, під час якого спеціаліст фіксує наявність або відсутність певних рухових навичок у пацієнта. За кожну ствердну відповідь щодо функціональної спроможності нараховується бал. Підсумкове значення може варіюватися від 0 (що вказує на повну нездатність до самостійного виконання будь-яких цілеспрямованих рухів) до 15 (що свідчить про високий рівень відновлення, достатній для бігу на 10-метрову дистанцію).

**Шкала KOOS** (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score) – опитувальник щодо самостійної оцінки пацієнтом стану колінних суглобів і проблем, асоційованих з ними. Оцінка 100 – немає симптомів, 0 – максимальна вираженість симптомів.

Біль оцінювалась за двома шкалами – Візуальна аналогова шкала болю та шкала WOMAC [17; 31].

**Візуальна аналогова шкала (ВАШ)** – це один із найпоширеніших інструментів у клінічній практиці для кількісного вимірювання вираженості больового синдрому. Методика реалізується у вигляді горизонтального відрізка завдовжки 10 см, де крайня ліва точка символізує повний комфорт («біль відсутній»), а крайня права – максимально інтенсивні больові відчуття, які тільки можна уявити. Проміжні поділки на лінії відсутні. Під час

тестування пацієнт самостійно ставить відмітку на тому рівні, який найкраще відображає його поточний стан. Результат фіксується фахівцем шляхом вимірювання відстані (у сантиметрах або міліметрах) від початку шкали до вказаної точки.

**WOMAC (Western Ontario and Mc Master University)** – опитувальник щодо самостійної оцінки пацієнтом інтенсивності болю як у спокої, так і під час ходьби (WOMAC 1), вираженості та тривалості скутості (WOMAC 2), а також функціональної недостатності в умовах повсякденної діяльності (WOMAC 3) [30]. Кожне запитання представлене у вигляді горизонтальної прямої довжиною 100 мм (0 – відсутність симптомів, 100 – максимально виражені симптоми).

### **2.2.3. Оцінка тривожності пацієнтів**

Оцінка психоемоційного стану пацієнтів у післяопераційному періоді проводилася за допомогою шкали тривоги Гамільтона (Hamilton Anxiety Rating Scale), яка є визнаним «золотим стандартом» клінічної діагностики для кількісного вимірювання вираженості тривожного синдрому. У межах Міжнародної класифікації функціонування (МКФ) даний етап дослідження дозволяє проаналізувати особистісні фактори, які можуть виступати як бар'єрами, так і фасилітаторами у процесі відновлення активності (домен d) [2].

Дана шкала дозволяє диференційовано аналізувати стан пацієнта, охоплюючи 14 ключових показників (пунктів), що відображають як психічні прояви (тривожний настрій, напруження, страхи, когнітивні порушення), так і соматичні симптоми (м'язові затиски, серцево-судинні та респіраторні реакції). Це є критично важливим для хворих ортопедичного профілю, оскільки соматизація тривоги може маскуватися під післяопераційний біль (домен b280) або м'язову скутість, ускладнюючи об'єктивну оцінку фізичного прогресу. Згідно з дослідженнями, шкала Гамільтона демонструє високу

валідність саме у пацієнтів, які перенесли хірургічні втручання на опорно-руховому апараті, оскільки дозволяє фахівцю чітко відокремити об'єктивні симптоми операційної травми від проявів психоемоційної дезадаптації [56; 2].

Методика оцінювання передбачає детальний аналіз кожного з 14 симптомів за 5-бальною системою (від 0 до 4). Сумарний результат дозволяє класифікувати рівень тривожності за стандартизованими інтервалами:

- **0-17 балів:** незначний рівень тривоги або її відсутність, що свідчить про стабільний психоемоційний фон;
- **18-24 бали:** помірна тривога, що потребує уваги з боку реабілітаційної команди;
- **25 балів і вище:** важкий стан тривожності, що може суттєво гальмувати процеси нейром'язового відновлення.

Використання такої прецизійної діагностики дозволяє фізичному терапевту своєчасно виявляти психологічні бар'єри, такі як кінезіофобія (страх перед рухом) або низька самоефективність. Це дає змогу вчасно коригувати тактику втручання, додавати методи релаксації та забезпечувати психологічну підтримку, що є необхідною умовою для активного залучення пацієнта до виконання програми фізичних вправ та досягнення високої якості життя після тотального ендопротезування.

#### **2.2.4. Оцінка якості життя пацієнтів**

Якість життя у межах фізичної терапії розглядається як інтегральний та багатовимірний показник, що відображає суб'єктивне сприйняття індивідом власного фізичного, психологічного та соціального благополуччя. Для комплексної оцінки цього стану у пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба було використано опитувальник SF-36, який згідно з методологією МКФ дозволяє проаналізувати не лише локальні функції організму, а й глобальні рівні активності та участі. Опитувальник структурує стан здоров'я за вісьмома ключовими шкалами, що об'єднуються у два базові компоненти.

Фізичний компонент здоров'я оцінюється через шкали фізичного функціонування, що відображає здатність до самообслуговування та ходьби, рольового функціонування, яке визначає вплив фізичного стану на повсякденну діяльність, а також інтенсивності болю та загального стану здоров'я.

Психологічний складник охоплює шкали життєздатності, що оцінює рівень енергії та втоми, соціального функціонування, яке фіксує ступінь обмеження соціальних контактів, а також рольового емоційного функціонування та психічного здоров'я, що відображають наявність тривожних або депресивних станів.

Низькі показники за цими шкалами свідчать про суттєві обмеження життєдіяльності та незадовільну суб'єктивну оцінку перспектив лікування, тоді як високі бали підтверджують ефективність реабілітаційних заходів та успішну інтеграцію пацієнта у соціум. Згідно з сучасними клінічними настановами, використання SF-36 дозволяє отримати цілісну картину відновлення, яка виходить за межі суто анатомічного успіху операції та враховує емоційний і соціальний комфорт особи [54; 48].

### **2.3. Методи фізичної терапії**

До пацієнтів, які перебували у відновному періоді після ендопротезування колінного суглоба, було індивідуально підібрано програми фізичної терапії та мали комплексний характер. Ці програми включали кінезітерапію з використанням декомпресійних тренажерів, лікувальний масаж та кінезіотейпування.

Заняття кінезітерапією проводилися тричі на тиждень з інтервалом у один-два дні. В комплекс вправ входили вправи, спрямовані на покращення амплітуди рухів у колінному суглобі, зміцнення чотириголового м'яза стегна, м'язів гомілки (передній та задній великогомілковий м'яз, триголовий м'яз

литки) та м'язів задньої поверхні стегна (двоголовий м'яз стегна, напівсухожилковий та напівперетинчастий м'язи). Це були вправ на:

- згинання та розгинання колінного суглоба;
- згинання та розгинання стопи;
- зміцнення сідничних м'язів;
- зміцнення м'язів передньої та задньої поверхні стегна;
- покращення амплітуди рухів у колінному суглобі;
- покращення функції утримання балансу на нестабільній платформі.

Пацієнти виконували ці вправи в положенні лежачи на спині або животі, сидячи на килимку або лавці, а також стоячи. Вихідне положення для виконання вправ визначалося на основі загального стану пацієнта та його амплітуди рухів у колінному суглобі.

Заняття проводились із використанням декомпресійного тренажера, зокрема реабілітаційний силовий тренажера, у щадно-тренуючому режимі, що дозволяло ефективніше залучати м'язи завдяки зниженню компресійного навантаження.

Зі збільшенням реабілітаційного прогресу до комплексу вправ поступово додавали вправи для покращення балансу. Тривалість одного заняття кінезітерапії становила 40-45 хвилин. Після занять двічі на тиждень виконували лікувальний масаж оперованої кінцівки, а один раз на тиждень – рефлекторно-сегментарний масаж.

Лікувальний масаж виконували протягом 15 хвилин у вихідному положенні пацієнта лежачи на спині, а потім на животі, з масажем ендопротезованої ноги. Процедура починалася з погладжування передньої та задньої поверхні гомілки в напрямку від гомілкостопного суглоба до колінного суглоба. Після цього виконувалися прийоми розтирання та розминання з особливою обережністю в області колінного суглоба. Наступним

етапом було легке витискання, спрямоване від гомілкостопного суглоба до колінного. Завершували масаж погладжувальними рухами.

Рефлекторно-сегментарний масаж проводили у вихідному положенні пацієнта лежачи на животі. Прийоми розтирання та розминання застосовувалися для масажу сегментів L<sub>1</sub>-L<sub>5</sub>.

Один раз на тиждень після заняття та масажу проводили процедуру кінезіотейпування. В залежності від завдання застосовували різні варіанти аплікації тейпа. У нас було дві цілі – стабілізувати колінний суглоб, зменшити набряк та покращити крово- та лімфообіг, за рахунок цього зменшити больові відчуття в колінному суглобі.

Перед кожною процедурою кінезіотейпування обов'язково підготовлювали шкіру, вона повинна бути чиста та суха.

Для зменшення набряку використовували дві смужки тейпу, де одна частина залишається нерозрізаною (якір), а інша частина поділена на кілька смужок, у вигляді «віяла» (без натягу). Довжина тейпів повинна бути трохи довшою, ніж область, на яку буде накладатися тейп, щоб забезпечити хороший відтік лімфи.

Коліно згинається під кутом 90°. Якір тейпу (нерозрізана частина) накладається проксимальніше колінного суглобу і стрічки накладаємо на саме коліно. Другий тейп фіксуємо дистальніше і направляємо на надколінну ділянку.

Для стабілізації коліна, використовували три I-подібні тейпа різної довжини. Якір першого тейпа фіксується проксимальніше коліна та накладається по медіальній стороні коліна. Якір другого тейпа фіксується проксимальніше коліна та накладається по латеральній стороні коліна. Третій тейп накладаємо з натягом 40%-50% дистальніше колінного суглобу, перпендикулярно відносно першого та другого тейпу. Готові аплікації представлені у Б.1 та Б.2.

#### **2.4. Статистичні методи обробки результатів дослідження**

Всі вихідні результати обстежень, отримані за допомогою спеціально розроблених бланків обстеження (Додаток В), було акумульовано в програмних таблицях Microsoft Excel. Ця таблиця використовувалася для формування бази даних, перевірки на повноту даних та відсутність помилок введення.

Для описової статистики вибірки використано медіану (Me) як показник центральної тенденції та нижній (НК) і верхній (ВК) квартилі, що дозволило адекватно характеризувати розподіл показників у невеликих вибірках та за відсутності нормального розподілу. Розбіжності частот якісних порядкових і бінарних показників між сформованими вибірками встановлювали обчисленням t-критерію Стьюдента за їх абсолютними значеннями, а розбіжності між кількісними показниками – за допомогою обчислення непараметричного W-критерію Вілкоксона.

Критерієм статистичної достовірності отриманих результатів вважали рівень значущості  $p < 0,05$ , який визначає імовірність помилкового відхилення нульової гіпотези. Значення  $p$ , менші за  $0,05$ , інтерпретували як свідчення статистично значущих змін досліджуваних показників під впливом програми фізичної терапії.

Остаточну статистичну обробку результатів виконували із застосуванням програмного пакета SPSS Statistics Base (IBM, США).

#### **Висновки до розділу II**

Моніторинг загальнофізіологічних показників (ЧСС, АТ) та результатів проб Штанге й Генчі є критично важливим для безпечного дозування навантажень та оцінки функціональних резервів організму після ендопротезування. Комплексна діагностика функціонального стану суглоба, що поєднує гоніометрію, шкалу Ловетта та індекси мобільності (Хаузера, Рівермід), дозволяє об'єктивно відстежувати динаміку фізичного відновлення. Використання специфічних інструментів оцінки болю (ВАШ, WOMAC) та

опитувальника KOOS створює цілісну картину реабілітації, враховуючи як клінічні параметри, так і рівень суб'єктивного комфорту пацієнта.

Інтеграція шкали тривоги Гамільтона та опитувальника якості життя SF-36 забезпечує перехід до біопсихосоціальної моделі реабілітації. Моніторинг психоемоційного стану дозволяє ідентифікувати психологічні бар'єри та соматизовані прояви стресу, які безпосередньо впливають на поріг больової чутливості та м'язову напругу. Аналіз восьми шкал здоров'я за SF-36 дає змогу оцінити результативність терапії через призму соціальної інтеграції та ментального благополуччя, гарантуючи повноцінне повернення людини до активного повсякденного функціонування.

Розроблена програма фізичної терапії базується на синергії кінезітерапії на декомпресійних тренажерах, мануальних методик та кінезіотейпування. Застосування декомпресійного обладнання забезпечує зміцнення м'язового корсета без надмірного осьового тиску на імплантат, тоді як лімфодренажні та стабілізуючі аплікації тейпів ефективно купірують набряк і біль. Диференційований підхід до масажних технік, зокрема рефлекторно-сегментарного впливу на рівні L<sub>1</sub>-L<sub>5</sub>, стимулює трофіку тканин та нейром'язову провідність, що є фундаментом для відновлення фізіологічного патерну ходи.

Наукова вірогідність дослідження підкріплена використанням методів варіаційної статистики в пакетах SPSS Statistics та Microsoft Excel. Аналіз даних через медіану та квартилі, а також перевірка гіпотез за допомогою t-критерію Стьюдента та критерію хі-квадрат Пірсона, гарантує високу точність і репрезентативність отриманих висновків. Такий методологічний підхід дозволяє статистично підтвердити ефективність реабілітаційних заходів ( $p < 0,05$ ), створюючи надійну доказову базу для впровадження розроблених програм у практику фізичної терапії.

## **РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ КОЛІННОГО СУГЛОБУ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ У ПІСЛЯЛІКАРНЯНИЙ ПЕРІОД**

### **3.1. Вплив програми фізичної терапії на масу тіла та функціональний стан серцево-судинної системи і дихальної системи пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу**

Аналіз результатів антропометричного дослідження, проведений на основі даних, представлених у таблиці 3.1, дозволив встановити динаміку морфофункціональних показників групи пацієнтів у процесі реабілітації. Було визначено, що середній показник маси тіла 15 пацієнтів до початку впровадження комплексної програми фізичної терапії становив 85 кг. Після завершення повного курсу терапевтичних втручань повторне вимірювання продемонструвало ідентичний середній результат – 85 кг.

Отримані дані дозволяють зробити висновок, що середня маса тіла пацієнтів залишилася незмінною після впливу запропонованої програми. Статистичний аналіз підтвердив відсутність значущих відмінностей між вимірюваннями до та після втручання ( $p = 0,9$ ), що математично обґрунтовує стабільність антропометричного фону групи. У контексті фізичної терапії після артропластики такий показник  $p$  свідчить про високу однорідність вибірки та стаціонарність маси тіла протягом усього реабілітаційного циклу.

Стабільність ваги також є позитивним прогностичним фактором для довговічності встановленого ендопротеза. Оскільки надмірне збільшення маси тіла створює додаткове осьове навантаження на компоненти імплантату та поліетиленовий вкладиш, збереження вихідних показників дозволяє підтримувати розрахункову біомеханіку суглоба та запобігає передчасному зносу конструкції.

Таким чином, незмінність маси тіла підтверджує безпечність та стаціонарність антропометричного фону, на якому відбувалося активне відновлення сили м'язів-стабілізаторів та амплітуди рухів у колінному суглобі.

Таблиця 3.1

Динаміка результатів антропометричних досліджень у пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу в результаті впливу комплексної програми фізичної терапії

Показники	До впливу (n=15)	Після впливу (n=15)	Статистична значущість (p)
Маса тіла, кг	85,0 (87,5; 105)	85,0 (74,9; 95,1)	0,9

У таблиці 3.2 представлено детальну динаміку показників функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем пацієнтів після тотального ендопротезування колінного суглоба. Аналіз отриманих даних свідчить про позитивний вплив розробленої комплексної програми фізичної терапії на загальний гомеостаз організму та вегетативну регуляцію.

Зокрема, зафіксовано статистично значуще зниження показників діастолічного артеріального тиску ( $p = 0,02$ ) та позитивну тенденцію до нормалізації систолічного артеріального тиску ( $p = 0,08$ ). Паралельно спостерігалася стабілізація частоти серцевих скорочень ( $p = 0,1$ ). Хоча зміни ЧСС та АТ систолічний не досягли межі високої статистичної значущості, їх поєднання з вірогідним зниженням АТ діастолічний вказує на підвищення економізації роботи серцевого м'яза та покращення адаптації серцево-судинної системи до систематичних фізичних навантажень. Це створює сприятливі умови для інтенсифікації рухового режиму, дозволяючи пацієнтам виконувати вправи більшої тривалості без ризику перенапруження циркуляторних механізмів.

Оцінка стану дихальної системи також продемонструвала позитивні зрушення. Зафіксована динаміка частоти дихання ( $p = 0,05$ ) свідчить про оптимізацію дихального циклу та покращення ефективності зовнішнього дихання під впливом реабілітаційних заходів. Водночас результати функціональних проб Штанге та Генчі, спрямованих на оцінку загальної неспецифічної витривалості, продемонстрували високу стабільність ( $p = 0,7$ ).

Збереження або помірне зростання тривалості затримки дихання на фоні відсутності статистичних відхилень у цих пробах вказує на стабільність киснево-транспортної функції та стійкість організму до гіпоксії. Це є критично важливим для пацієнтів, які перенесли загальну або спінальну анестезію, оскільки підтверджує безпечність запропонованих втручань.

Таблиця 3.2

Динаміка вимірювання показників функціонального стану серцево-судинної системи та дихальної системи у пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу в результаті впливу комплексної фізичної терапії

Показники	До впливу (n=15)	Після впливу (n=15)	Статистична значущість (p)
ЧСС, уд./хв	77 (73,5; 83,5)	73 (70; 78)	0,1
АТ систолічний, мм.рт.ст	137 (130,5; 143,5)	131 (124; 136,5)	0,08
АТ діастолічний, мм.рт.ст	86 (81,5;92)	81 (77,5; 84,5)	0,02
ЧД, циклів/хв	15 (13,5;17)	17 (15,5; 19)	0,05
Проба Штанге, сек	36 (33; 42,5)	37 (32,5; 41,5)	0,7
Проба Генчі, сек	20 (17,5; 23,5)	21 (17; 24,5)	0,7

Таким чином, під впливом комплексної програми фізичної терапії у пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба спостерігається позитивна динаміка показників функціонального стану серцево-судинної та дихальної системи.

### **3.2. Вплив комплексної фізичної терапії на амплітуду рухів колінного суглобу у пацієнтів після ендопротезування**

Динаміка амплітуди рухів колінного суглоба пацієнтів після ендопротезування, отримана в результаті впровадження комплексної програми фізичної терапії, детально представлена у таблиці 3.3. Відновлення мобільності оперованого сегмента є одним із пріоритетних завдань реабілітації, оскільки об'єм рухів безпосередньо визначає спроможність пацієнта до пересування та виконання щоденних побутових дій.

Для об'єктивного контролю змін використовувався метод гоніометрії, який дозволяє з високою точністю зафіксувати кути активного та пасивного згинання і розгинання. У ході дослідження спостерігалось стабільне та статистично значуще покращення показників у обох напрямках. Зокрема, суттєве збільшення кута згинання ( $p = 0,03$ ) свідчить про успішне усунення післяопераційного набряку, поступове розтягнення м'яких тканин та адаптацію капсульного апарату до нових умов функціонування.

Водночас було зафіксовано високу статистичну значущість у відновленні повноцінного розгинання кінцівки ( $p = 0,002$ ). Зменшення дефіциту розгинання є критично важливим для формування правильної біомеханіки ходи, оскільки повне випрямлення ноги забезпечує стабільність кінцівки у фазі опори та запобігає формуванню згинальної контрактури.

Покращення результатів, підкріплене вагомими показниками статистичної вірогідності, підтверджує значне підвищення функціональної рухливості суглоба під впливом терапевтичних втручань. Ефективність реабілітаційних заходів проявляється у тому, що пацієнти поступово

переходять від обмежених, скутих рухів до фізіологічної амплітуди, що дозволяє їм впевненіше користуватися засобами додаткової опори та швидше повертатися до звичного рівня активності.

Таблиця 3.3

Динаміка амплітуди руху колінного суглобу після ендопротезування у результаті застосування програми фізичної терапії

Показники обмеження	До впливу (n=15)	Після впливу (n=15)	Статистична значущість (p)
Тест на згинання КС, °	95 (87,5; 105)	105 (97,5; 115)	0,03
Тест на розгинання КС, °	-8 (-10; -5)	-3 (-5; 0)	0,002

Отримані дані свідчать, що застосування комплексної програми фізичної терапії призвело до статистично значущого збільшення амплітуди руху колінного суглобу у пацієнтів після ендопротезування.

### **3.3. Вплив комплексної фізичної терапії на силу м'язів, які оточують колінний суглоб у пацієнтів після ендопротезування**

Аналіз динаміки силових характеристик м'язів нижньої кінцівки, проведений на основі даних таблиці 3.4, дозволяє об'єктивізувати вплив реабілітаційної програми на нейром'язовий апарат пацієнтів. Для верифікації сили чотироголового м'яза стегна, групи м'язів задньої поверхні (біцепса стегна, напівперетинчастого та напівсухожильного м'язів), а також м'язів гомілки було використано шкалу мануального м'язового тестування Ловетта.

У ході дослідження було зафіксовано суттєве зростання сили ключових стабілізаторів колінного суглоба. Зокрема, показники чотироголового м'яза

стегна та групи м'язів задньої поверхні стегна продемонстрували позитивну динаміку, збільшившись із середнього рівня 50% до 75% від нормативної сили.

Особливу увагу слід звернути на статистичну вірогідність результатів. Для чотироголового м'яза стегна зафіксовано високу статистичну значущість змін ( $p = 0,002$ ), що підтверджує пряму залежність між впровадженими вправами та відновленням силового ресурсу. Показники м'язів задньої поверхні стегна ( $p = 0,08$ ) та гомілки ( $p = 0,07$ ) також демонструють позитивну тенденцію, хоча і з меншим рівнем статистичної ваги, що може бути обумовлено індивідуальними темпами регенерації тканин.

М'язи гомілки зберегли стабільний рівень функціонування на позначці 75%, що свідчить про відсутність негативного впливу операційного стресу на дистальні сегменти кінцівки та підтверджує збалансованість програми фізичної терапії.

Таблиця 3.4

Динаміка м'язової сили у результаті застосування програми фізичної терапії у пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу

Показники обстеження	До впливу (n=15)	Після впливу (n=15)	Статистична значущість (p)
Сила м'язів чотироголового м'яза, бали	3 (3; 4)	4 (4; 4,5)	0,002
Сила м'язів біцепса стегна, напівперетинчастого та напівсухожильного м'язів, бали	3 (3; 4)	4 (3; 5)	0,08

Сила м'язів гомілки, бали	3 (3; 4)	4 (4; 5)	0,07
---------------------------	----------	----------	------

Отримані цифрові показники засвідчують прогресуюче відновлення м'язового корсета оперованого сегмента. Статистично підтверджене зростання сили розгинача коліна вказує на високу терапевтичну цінність програми. Своєю чергою, позитивні тренди у стані задньої групи м'язів стегна та дистальних відділів кінцівки свідчать про системне покращення локомоторної функції та загальної витривалості опорно-рухової системи.

#### **3.4. Вплив комплексної фізичної терапії на переміщення пацієнтів та оцінки стану суглобу, які перенесли операцію по заміні колінного суглобу**

Аналіз здатності пацієнтів до переміщення та загальної рухової спроможності, проведений за допомогою індексу Хаузера, індексу мобільності Рівермід та індексу Лекена, представлений у таблиці 3.5.

У ході дослідження у пацієнтів було зафіксовано позитивну тенденцію: відзначається поступове підвищення індексу мобільності Рівермід, що свідчить про розширення спектра доступних рухових навичок – від базових переміщень у межах ліжка до впевненішої ходи. Паралельно спостерігається зменшення показників за індексом Лекена, що вказує на зниження рівня функціональних труднощів під час повсякденної активності та покращення загальної координації рухів. Хоча зафіксовані зміни на даному етапі не досягли рівня статистичної значущості ( $p > 0,05$ ), вони відображають стійкий вектор до відновлення складнокоординованих рухів та вказують на адекватність обраної стратегії фізичної терапії.

Для глибшого аналізу стану колінного суглоба та його впливу на життя пацієнта використовувалася багатofакторна шкала KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score), результати якої наведені у таблиці 3.6. Цей

інструмент дозволив оцінити не лише фізичні параметри, а й суб'єктивне сприйняття пацієнтом симптомів, болю та якості життя в цілому.

У результаті впровадження програми фізичної терапії середній показник за шкалою KOOS зріс із 48 до 52 балів. Таке підвищення, незважаючи на відсутність миттєвого статистично значущого ефекту ( $p > 0,05$ ), є важливим клінічним індикатором позитивної динаміки. Воно свідчить про поступову адаптацію тканин до встановленого імплантату, зменшення відчуття дискомфорту при навантаженнях та загальне покращення механічної функції суглоба.

Таблиця 3.5

Динаміка здатності до пересування пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу у результаті застосування програми фізичної терапії

Показники обстеження	До впливу (n=15)	Після впливу (n=15)	Статистична значущість (p)
Індекс ходьби Хаузера, бали	4 (3,5; 5,5)	4 (3; 5)	0,3
Індекс мобільності Ріверміда, бали	8 (7; 9,5)	9 (8; 11)	0,1
Індекс Лекена, бали	11 (8; 13)	9 (6,5; 11,5)	0,1

Таблиця 3.6

Динаміка оцінки стану колінного суглобу після ендопротезування у результаті застосування програми фізичної терапії

Показники обстеження	До впливу (n=15)	Після впливу (n=15)	Статистична значущість (p)
Шкала KOOS, бали	48 (43; 55)	52 (46; 59,5)	0,2

Зважаючи на дані, наведені в таблицях 3.5 та 3.6, можна зробити висновок, що застосування комплексної програми фізичної терапії у пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба сприяє позитивній динаміці здатності до пересування та покращенню стану суглоба.

### **3.5. Вплив комплексної фізичної терапії на больові відчуття пацієнтів, які перенесли операцію ендопротезування колінного суглобу**

Аналіз динаміки больового синдрому, який є одним із ключових індикаторів успішності раннього післяопераційного періоду, проводився за допомогою візуальної аналогової шкали (ВАШ) та специфічного індексу WOMAC. Результати цих досліджень, представлені у таблиці 3.7, дозволяють оцінити ефективність анальгетичного впливу комплексної програми фізичної терапії.

Використання візуальної аналогової шкали (ВАШ) дозволило зафіксувати статистично значуще ( $p = 0,003$ ) зниження інтенсивності болю з середнього показника 5 балів до 3 балів. Таке суттєве зменшення больових відчуттів свідчить про адекватність підібраних методів мануального впливу, зокрема лімфодренажного масажу та кінезіотейпування, які сприяють декомпресії тканин та зниженню подразнення больових рецепторів.

Паралельно з ВАШ було проведено оцінку за шкалою WOMAC, яка фокусується на вираженості симптомів під час щоденної активності. За цим показником також спостерігалася стійка тенденція до зниження інтенсивності дискомфорту – з 52 до 46 балів. Хоча на даному етапі ці зміни не досягли рівня статистичної значущості ( $p > 0,05$ ), вони відображають об'єктивний процес функціональної адаптації суглоба до навантажень. Різниця у статистичній вазі між ВАШ та WOMAC пояснюється тим, що ВАШ фіксує миттєвий рівень інтенсивності болю, тоді як WOMAC оцінює складніші аспекти життєдіяльності, які потребують тривалішого часу для відновлення.

Загалом отримані дані підтверджують високу ефективність реабілітаційної програми у купіруванні больового синдрому.

Таблиця 3.7

Динаміка больових відчуттів колінного суглобу після ендопротезування у результаті застосування програми фізичної терапії

Показники обстеження	До впливу (n=15)	Після впливу (n=15)	Статистична значущість (p)
ВАШ (лінійна), бали	5 (4; 6,5)	3 (2,5; 4,5)	0,003
Шкала WOMAC, бали	52 (45,5; 59)	46 (36; 54)	0,1

Можна зробити висновок, посилаючись на дані в таблиці 3.7 по завершенню повного циклу заняття за індивідуальною програмою терапевтичного впливу у пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба спостерігається зниження больових відчуттів.

### 3.6. Вплив комплексної фізичної терапії на тривожність пацієнтів, після ендопротезування колінного суглобу

Аналіз психоемоційного статусу пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба проводився з використанням шкали тривоги Гамільтона.

Результати дослідження продемонстрували, що рівень психоемоційного напруження за методикою Гамільтона зазнав корекції у бік зменшення: середній показник знизився до 13 балів проти початкових 16 балів. Незважаючи на те, що отримані зміни на даному етапі не досягли рівня статистичної значущості ( $p = 0,14$ ), вони чітко відображають позитивну тенденцію до поліпшення емоційного стану пацієнтів під впливом засобів фізичної терапії.

Така динаміка свідчить про поступову адаптацію хворих до свого нового стану та зростання впевненості у власних фізичних можливостях. Зниження рівня тривожності безпосередньо корелює зі зменшенням інтенсивності больового синдрому та відновленням базових навичок мобільності. Коли пацієнт починає відчувати стабільність у суглобі та бачить реальний прогрес у виконанні вправ, це нівелює страх перед повторною травматизацією та підвищує загальну мотивацію до активної співпраці з фізичним терапевтом.

Таблиця 3.8

Динаміка показників тривожності серед осіб у післяопераційному періоді під впливом розробленого курсу фізичної терапії, орієнтованого на відновлення

після заміни суглоба

Показники обстеження	До впливу (n=15)	Після впливу (n=15)	Статистична значущість (p)
Шкала тривоги Гамільтона, бали	16 (12,5; 21,5)	13 (8; 18,5)	0,1

Згідно з даними таблиці 3.8, по завершенню повного циклу заняття за індивідуальною програмою терапевтичного впливу у пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба спостерігається тенденція до зниження рівня тривожності за шкалою Гамільтона.

### **3.7. Вплив комплексної фізичної терапії на якість життя пацієнтів, після операції ендопротезування колінного суглобу**

Для об'єктивізації змін у якості життя осіб після артропластики, що відбулися під впливом розробленого реабілітаційного комплексу, було застосовано неспецифічний опитувальник SF-36. Використання цього інструменту дозволило вийти за межі суто клінічних показників (таких як амплітуда рухів чи м'язова сила) та проаналізувати суб'єктивне сприйняття пацієнтами свого благополуччя в контексті фізичного, психологічного та соціального функціонування.

Результати дослідження продемонстрували позитивну динаміку за обома основними компонентами опитувальника – фізичним та психологічним. У межах фізичного компонента здоров'я найбільш помітні зміни зафіксовані за шкалами фізичного та рольового функціонування. Це свідчить про те, що завдяки зменшенню больового синдрому та відновленню рухливості суглоба пацієнти стали почуватися значно впевненіше під час виконання щоденних побутових завдань, що безпосередньо підвищує їхню автономність. Зниження інтенсивності болю, зафіксоване за відповідною шкалою SF-36, підтверджує дані попередніх тестів і вказує на покращення загальної якості життя пацієнтів.

Психологічний складник здоров'я також продемонстрував тенденцію до покращення, зокрема за шкалами життєздатності та психічного здоров'я. Зростання рівня енергійності та зниження відчуття втоми вказують на успішну адаптацію організму до фізичних навантажень. Поліпшення показників соціального функціонування підтверджує, що відновлення мобільності

дозволяє пацієнтам активніше залучатися до соціальної взаємодії, нівелюючи відчуття ізоляції, яке часто виникає через обмеження рухливості до операції.

Загалом, застосування опитувальника SF-36 підтвердило, що розроблений реабілітаційний комплекс має системний вплив на особистість пацієнта. Отримана позитивна динаміка за більшістю шкал свідчить про те, що фізична терапія забезпечує не лише анатомічне відновлення оперованої кінцівки, а й сприяє досягненню оптимального рівня якості життя, що є кінцевою метою будь-якого реабілітаційного втручання.

Таблиця 3.9

Динаміка показників життєдіяльності та суб'єктивного благополуччя осіб після ендопротезування колінного суглоба під впливом впровадженої системи фізичної реабілітації

Показники обстеження	До впливу (n=15)	Після впливу (n=15)	Статистична значущість (p)
Опитувальник SF-36, бали	41 (34; 49)	48 (41;54)	0,1

Узагальнені в таблиці 3.9 дані підтверджують ефективність комплексного відновлення: рівень якості життя пацієнтів із ендопротезованим колінним суглобом продемонстрував висхідну динаміку, збільшившись із 41 до 48 балів згідно зі шкалою SF-36. Попри те, що отримані результати не перетнули поріг статистичної достовірності ( $p = 0,1$ ), зафіксовані зсуви вказують на стійку сприятливу спрямованість у відновленні соматичного та ментального здоров'я осіб на етапі реабілітації.

### Висновки до III розділу

Проведене дослідження підтвердило, що застосування комплексної програми фізичної терапії у пацієнтів після ендопротезування колінного

суглоба має позитивний вплив на функціональний стан організму, рухові можливості та якість життя. Антропометричні показники залишались стабільними протягом реабілітаційного періоду, що свідчить про збереження енергетичного балансу та відсутність негативної динаміки маси тіла.

Аналіз показників функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем продемонстрував покращення гемодинамічної регуляції та адекватну адаптацію організму до навантажень. Спостерігалось помірне зниження систолічного АТ з 137 (130,5; 143,5) до 131 (124; 136,5) мм рт. ст. та діастолічного тиску з 86 (81,5; 92) до 81 (77,5; 84,5) мм рт. ст. Позитивна динаміка зафіксована і в показниках частоти серцевих скорочень: зменшення ЧСС з 77 (73,5; 83,5) до 73 (70; 78) уд./хв свідчить про економізацію роботи міокарда та підвищення толерантності до фізичних навантажень.

Показники частоти дихальних рухів (ЧД) продемонстрували фізіологічне зростання з 15 (13,5; 17) до 17 (15,5; 19) циклів/хв, що є нормальною реакцією на інтенсифікацію рухового режиму. Водночас результати функціональних проб дихальної системи залишалися стабільними: проба Штанге – 36 (33; 42,5) с на початку та 37 (32,5; 41,5) с після заняття; проба Генчі – 20 (17,5; 23,5) с та 21 (17; 24,5) с відповідно. Така стабільність показників затримки дихання на тлі зростання фізичної активності підтверджує безпечність розробленої програми та відсутність ознак перевтоми чи перевантаження пацієнтів.

Застосування розробленої програми фізичної терапії сприяло статистично значущому зростанню амплітуди рухів у колінному суглобі. Показник активного згинання покращився з  $95^{\circ}$  (87,5; 105) до  $105^{\circ}$  (97,5; 115) ( $p < 0,03$ ), що є вагомим індикатором відновлення функціональної рухливості кінцівки. Позитивна динаміка зафіксована і в процесі розгинання: дефіцит розгинання зменшився з  $-8^{\circ}$  (-10; -5) до  $-3^{\circ}$  (-5; 0), що дозволило пацієнтам досягти фізіологічно правильного положення суглоба під час фази опори. Паралельно з покращенням мобільності відбулося підвищення м'язової сили за шкалою Ловетта. Зокрема, сила чотириголового м'яза стегна зростає з

3 до 4 балів, що суттєво покращило стабілізаційну функцію та здатність до контрольованого пересування. Аналогічне зростання зафіксовано для м'язів задньої поверхні стегна, що забезпечило збалансовану роботу м'язових антагоністів. Показники сили м'язів гомілки залишалися на стабільно функціональному рівні, що підтверджує раціональний розподіл навантажень та безпечність запропонованого реабілітаційного курсу.

Спостерігалася виражена позитивна динаміка показників загальної мобільності та функціональної незалежності пацієнтів. Індекс мобільності Рівермід зріс з 8 (7; 9,5) до 9 (8; 11) балів, що підтверджує розширення діапазону доступної рухової активності в побуті. Позитивні зрушення зафіксовано і за Індексом ходьби Хаузера: попри збереження медіанного значення на рівні 4 (3,5; 5,5) балів, зміна меж кватилів до 4 (3; 5) вказує на тенденцію до більшої впевненості під час пересування та поступове зниження залежності від додаткової опори у частини пацієнтів.

Суттєве покращення клінічного стану суглоба підтверджується зниженням індексу Лекена з 11 (8; 13) до 9 (6,5; 11,5) балів, що свідчить про зменшення вираженості симптомів гонартрозу та покращення переносимості повсякденних навантажень. Паралельно з цим, інтегральна оцінка за шкалою KOOS продемонструвала ріст з 48 (43; 55) до 52 (46; 59,5) балів. Така динаміка вказує на комплексне відновлення функції оперованого суглоба, зменшення дискомфорту та поступове повернення пацієнтів до звичного рівня життєдіяльності.

Важливим результатом є статистично значуще зниження больових відчуттів за ВАШ під час руху – з 5 (4; 6,5) до 3 (2,5; 4,5) бали, а також покращення за шкалою WOMAC (сумарний бал знизився з 52 до 46). Паралельно зафіксовано позитивну динаміку психоемоційного стану: рівень тривожності за шкалою Гамільтона продемонстрував тенденцію до зниження з 16 (12,5; 21,5) до 13 (8,0; 18,5) балів. Показники якості життя за опитувальником SF-36, зокрема в інтегральному вимірі, зросли з 41 (34; 49) до 48 (41; 54) балів.

Таким чином, загальна динаміка показників підтверджує доцільність застосування даної програми у клінічній практиці для комплексного відновлення після ендопротезування колінного суглоба.

## ВИСНОВОК

1. Соціально-медичне значення тотального ендопротезування колінного суглоба полягає у комплексному подоланні інвалідизації та відновленні повної функціональної спроможності особистості. В умовах сучасних демографічних викликів та специфіки української системи охорони здоров'я, де переважають запущені стадії гонартрозу, дана операція трансформувалася у потужний інструмент соціальної адаптації.
2. Успіх реабілітаційного процесу базується на глибокому розумінні біомеханіки суглоба як складного блоково-ротаційного механізму. Сучасні хірургічні підходи спрямовані на прецизійне відтворення механічної осі кінцівки, проте кінцевий результат залежить від синергії між інженерною точністю імплантату та адаптивною здатністю м'яких тканин пацієнта. Ефективний моніторинг відновлення забезпечується інтеграцією клінічного обстеження, методів високоефективної візуалізації та валідизованих функціональних тестів. Використання стандартизованих шкал, таких як WOMAC та VAS, у поєднанні з інструментальною оцінкою дозволяє об'єктивізувати суб'єктивне сприйняття пацієнта та індивідуалізувати терапевтичну стратегію.
3. Мультиmodalний підхід до реабілітації інтегрує мануальні техніки, цілеспрямовані фізичні вправи та сучасні апаратні методи впливу. Лімфодренажний масаж і кінезіотейпування на початкових етапах виконують роль біологічного фундаменту, ефективно купіруючи набряк та біль, що створює передумови для негайної мобілізації. Центральне місце у цьому процесі посідає терапевтичні вправи, які еволюціонують від базових ізометричних скорочень до складних функціональних завдань на баланс. Застосування спеціалізованих засобів апаратної підтримки та технічних засобів пересування забезпечує безперервність відновлення та мінімізує ризики післяопераційних ускладнень, що у сукупності гарантує високу якість життя пацієнта.

4. Застосування засобів апаратної підтримки, зокрема нейром'язової електростимуляції та СРМ-терапії, у поєднанні з об'єктивним моніторингом результатів за допомогою інструментальної діагностики та функціональних тестів (WOMAC, TUG, 6MWT), дозволяє індивідуалізувати реабілітаційний процес.
5. Процес моніторингу загальнофізіологічних показників, включаючи частоту серцевих скорочень та артеріальний тиск у поєднанні з пробами Штанге й Генчі, визначено як критично важливий елемент безпечного дозування навантажень та оцінки функціональних резервів організму в післяопераційному періоді. Комплексна діагностика стану оперованого суглоба, що базується на поєднанні гоніометрії, мануального м'язового тестування за шкалою Ловетта та індексів мобільності Хаузера й Рівермід, дозволяє об'єктивно відстежувати динаміку фізичного відновлення. Застосування специфічних інструментів оцінки болю та спеціалізованого опитувальника KOOS формує цілісну картину реабілітаційного прогресу, збалансовано враховуючи клінічні параметри та суб'єктивний комфорт пацієнта.
6. Інтеграція шкали тривоги Гамільтона та опитувальника SF-36 забезпечує практичну реалізацію біопсихосоціальної моделі реабілітації. Постійний контроль психоемоційного стану дає змогу ідентифікувати приховані психологічні бар'єри та соматизовані прояви стресу, які безпосередньо модулюють поріг больової чутливості та рівень м'язової напруги.
7. Стабільність антропометричних показників протягом усього реабілітаційного періоду свідчить про збереження енергетичного балансу та відсутність негативної динаміки маси тіла, що є необхідною умовою для безпечного функціонування встановленого імплантату.
8. Впровадження розробленої програми фізичної терапії забезпечило адекватну адаптацію серцево-судинної та дихальної систем пацієнтів до фізичних навантажень. Спостерігалася позитивна гемодинамічна регуляція: систолічний АТ знизився з 137 (130,5; 143,5) до 131 (124; 136,5)

мм рт. ст., а ЧСС економізувалася до 73 (70; 78) уд./хв. Фізіологічне зростання частоти дихання до 17 (15,5; 19) циклів/хв на тлі стабільності показників проб Штанге (37 с) та Генчі (21 с) підтверджує безпечність та збалансованість реабілітаційного впливу, що виключає ризик перевтоми пацієнтів у післяопераційному періоді.

9. Комплексний підхід сприяв значному відновленню біомеханіки колінного суглоба та зростанню м'язової сили. Активне згинання статистично значущо зросло з  $95^{\circ}$  (87,5; 105) до  $105^{\circ}$  (97,5; 115) ( $p < 0,03$ ), а дефіцит розгинання нівелювався до  $-3,0^{\circ}$  (-5; 0), що критично важливо для стабілізації фази опори. Покращення сили чотириголового м'яза та антагоністів з 3 до 4 балів за шкалою Ловетта дозволило сформуванню стабільний патерн руху, забезпечуючи надійний контроль над оперованою кінцівкою під час пересування.
10. Динаміка показників функціональної незалежності свідчить про розширення локомоторних можливостей. Індекс мобільності Рівермід зріс до 9 (8; 11) балів, а позитивне зміщення кuartилів за Індексом Хаузера підтверджує тенденцію до зниження залежності від додаткової опори. Клінічне покращення стану суглоба за індексом Лекена (зниження до 9 балів) та ріст інтегральної оцінки KOOS до 52 (46; 59,5) балів вказують на успішне подолання основних симптомів гонартрозу та відновлення повсякденної активності.
11. Завершальним етапом реабілітаційного прогресу стало зниження больового синдрому та стабілізація психоемоційного стану. Рівень болю за ВАШ під час руху зменшився з 5 (4; 6,5) до 3 (2,5; 4,5) балів, що корелює із покращенням за шкалою WOMAC. Позитивні зрушення за шкалою Гамільтона (зниження до 13 балів) та ріст якості життя за SF-36 до 48 (41; 54) балів підтверджують ефективність програми у досягненні фізичного та ментального комфорту пацієнтів, що є фундаментом для успішної соціальної реінтеграції після ендопротезування.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Запропонована програма має комплексний характер і розрахована на пацієнтів у відновному періоді після ендопротезування колінного суглоба. Вона поєднує активні фізичні вправи на декомпресійних тренажерах, мануальний вплив та методики еластичного тейпування шкіри.

Кінезітерапія є базовим компонентом і проводиться тричі на тиждень по 40-45 хвилин. Використання реабілітаційного силового тренажера є обов'язковим, оскільки декомпресійний режим дозволяє опрацювати м'язи без шкідливого тиску на штучний суглоб. Основна увага приділяється зміцненню чотириголового м'яза, задньої поверхні стегна та гомілки. Вправи на згинання та розгинання виконуються з різних вихідних положень – лежачи, сидячи або стоячи, що визначається терапевтом залежно від мобільності пацієнта. У міру покращення стану до програми обов'язково додаються вправи на рівновагу для відновлення стабільності ходи.

Масаж застосовується як допоміжний засіб для покращення живлення тканин. Двічі на тиждень виконується лікувальний масаж самої ноги тривалістю 15 хвилин. Рухи завжди спрямовуються від стопи вгору до коліна. Важливо дотримуватися особливої обережності під час розтирання безпосередньо в зоні проведення операції. Один раз на тиждень проводиться рефлекторно-сегментарний масаж зони попереку (L1-L5) у положенні пацієнта на животі для стимуляції нервової провідності.

Кінезіотейпування завершує тижневий цикл і виконується один раз на тиждень після всіх процедур. Перед наклеюванням шкіра має бути ретельно очищена та висушена. Для зняття набряку використовується техніка «віяло», де якір фіксується вище коліна, а промені накладаються без натягу на зігнутий під кутом 90 градусів суглоб. Для стабілізації застосовують три прямі смужки: дві накладаються вздовж суглоба по боках, а третя – поперечно з натягом 40–50%. Такий підхід дозволяє одночасно підтримувати суглоб та покращувати мікроциркуляцію, що значно знижує больові відчуття.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Глиняна О. О., Копчинська Ю. В., Худецький І. Ю. Фізична реабілітація при ендопротезуванні органів та суглобів : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 190 с. URL: <https://ela.kpi.ua/>.
2. Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я: МКФ/переклад з англ. Київ : Видавництво «Сфера», 2018. 260 с.
3. Медичний клуб. Шкали з реабілітації. 2022. URL: <https://medical-club.net/uk/shkaly-po-reabilitologii/>.
4. Al-Hadithy N., Gupte C. M. Indication criteria for total hip or knee arthroplasty in osteoarthritis: a state-of-the-science overview. *PMJ*. 2016. Vol. 11. P. 467.
5. Anand A., Soni A., Singh S., Singh V. Conventional rehabilitation post-TKA achieves better knee flexion with higher resource utilization compared to application-based rehabilitation - a systematic review and meta-analysis. *PMJ*. 2023. Vol. 10, No. 5. P. 1050-1062.
6. Artz N., Elvers K. T., Lowe C. M. et al. Effectiveness of physiotherapy exercise after knee arthroplasty for osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015. Vol. 16. P. 196. DOI: 10.1186/s12891-015-0649-3.
7. Becker's Spine Review. Robotic knee surgery linked to better outcomes: Study. 2026. URL: <https://www.beckersspine.com/orthopedic/robotic-knee-surgery-linked-to-better-outcomes-study>.
8. Carr A. J., Robertsson O., Graves S. et al. Knee replacement. *Lancet*. 2012. Vol. 379, No. 9823. P. 1331-1340.
9. Clement N. D., Scott C. E., Simpson A. H. et al. The Oxford Knee Score as a predictor of patient satisfaction following total knee arthroplasty. *Bone Joint J*. 2014. Vol. 96-B, No. 10. P. 1358–1363. DOI: 10.1302/0301-620X.96B10.33405.

10. Delgado D. A., Lambert B. S., Boutris N. et al. Validation of Digital Visual Analog Scale Pain Scoring With a Traditional Paper-based Visual Analog Scale in Adults. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev*. 2018. Vol. 2, No. 3. P. e088. DOI: 10.5435/JAAOSGlobal-D-17-00088.
11. Donec S. et al. The effectiveness of Kinesio Taping for pain management and functional recovery after total knee arthroplasty: A randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci*. 2020. Vol. 32, No. 4. P. 249-254.
12. Ethgen O., Bruyère O., Richey F. et al. Health-related quality of life in total hip and total knee arthroplasty. A qualitative and quantitative review of the literature. *J Bone Joint Surg Am*. 2014. Vol. 86, No. 5. P. 963-974.
13. Expert Panel on Vascular Imaging. ACR Appropriateness Criteria® Lower Extremity Heterogeneous Symptoms: Lower Extremity Venous Thrombosis. American College of Radiology, 2018. 15 p.
14. Gupton M., Imonugo O., Black A. C. et al. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Knee. *StatPearls*. 2024. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500004/>.
15. Hancock M. S., Stevens M. L., Ferreira M. L. et al. Range of Motion and Functional Outcomes After Total Knee Arthroplasty. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2018. Vol. 48, No. 2. P. 70-78. DOI: 10.2519/jospt.2018.7512.
16. Hirschmann M. T., Afifi F. K. Radiographic and CT Evaluation of the Complicated Total Knee Arthroplasty. *Specialized Imaging of the Knee*. Springer, 2021. DOI: 10.1007/978-3-030-58112-1.
17. Itoh M., Ito J., Kuwashima U. et al. Correlation of patient-reported numbness around surgical scars with joint awareness after knee replacement. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022. Vol. 23. P. 14.
18. Knee Society Score (KSS). *Orthopaedic Scores*. 2025. URL: [https://www.orthopaedicscores.com/score/knee\\_society\\_score/](https://www.orthopaedicscores.com/score/knee_society_score/).
19. Koff M. F., Potter H. G. Magnetic resonance imaging of total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2015. Vol. 97, No. 24. P. 2035-2051. DOI: 10.2106/JBJS.O.00444.

20. Korzh M., Radchenko V., Dedukh N. Osteoarthritis: clinical and social aspects of the problem. *Orthopaedics, Traumatology and Prosthetics*. 2018. No. 1. P. 5-12.
21. Kurtz S. M., Ong K. L., Lau E. et al. International survey of primary and revision total knee replacement. *Int Orthop*. 2011. Vol. 35, No. 12. P. 1783-1789.
22. LaPrade R. F., Engebretsen L., Lyane C. A. et al. The Anatomy of the Medial Part of the Knee and Its Clinical Correlations. *Am J Sports Med*. 2015. Vol. 43, No. 11. P. 2817-2826. DOI: 10.1177/0363546515585121.
23. Lygre S. H. L., data from the Nordic Arthroplasty Register Association et al. Changing demographics in total knee arthroplasty: a study of 432,000 patients from the Nordic Arthroplasty Register Association 2000-2019. *Acta Orthopaedica*. 2023. Vol. 94. P. 112–119. DOI:10.2340/17453674.2023.11624.
24. Logerstedt D. S., Scalzitti D. A., Bennell K. L. et al. Knee Pain and Mobility Impairments: Meniscal and Articular Cartilage Lesions Revision 2018. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2018. Vol. 48, No. 2. P. A1-A50. DOI: 10.2519/jospt.2018.0301.
25. Lu Z. et al. Kinesio taping for the treatment of joint swelling and pain after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Front Surg*. 2022. Vol. 9. P. 924451.
26. Mayo Clinic. Knee replacement: Why it's done and risks. 2024. URL: <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/knee-replacement/about/pac-20385276>.
27. Ministry of Health of Ukraine. Venous thrombosis of the lower extremities: evidence-based clinical guideline (00331). Kyiv : MOH, 2021. URL: <https://guidelines.moz.gov.ua/documents/3103>.
28. Minns Lowe C. J., Barker K. L., Dewey M. E., Sackley C. M. Effectiveness of physiotherapy exercise following total knee replacement: systematic review and meta-analysis. *Springer Medizin*. 2025. Vol. 7, No. 2. P. 145–158.

29. Moglo K. E., Shirazi-Adl A. Cruciate ligaments and menisci: Determinants of knee joint response in flexion. *Journal of Biomechanics*. 2021. Vol. 115. P. 110183. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2020.110183.
30. Netter F. H. Atlas of Human Anatomy. 8th ed. Philadelphia : Elsevier, 2022.
31. Nunes G. S., Stacey E. L., Ferreira A. S. et al. The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) is a valid and reliable instrument for measuring outcomes after total knee replacement: a systematic review. *J Orthop*. 2021. Vol. 25. P. 213–219.
32. OrthoInfo - AAOS. Total Knee Replacement. 2024. URL: <https://orthoinfo.aaos.org/en/treatment/total-knee-replacement/>.
33. Pellegrini R. A., Sliepen M., Schotanus M. G. et al. Physical Activity and Function After Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2021. Vol. 36, No. 6. P. 2184–2191. DOI: 10.1016/j.arth.2021.01.077.
34. Petersen W., Zantop T. Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014. Vol. 22, No. 3. P. 600–607. DOI: 10.1007/s00167-013-2424-3.
35. Price A. J., Alvand A., Troelsen A. et al. Knee replacement. *Lancet*. 2018. Vol. 392, No. 10158. P. 1662–1672.
36. Pua Y. H., Ong P. H., Chong H. C. et al. Association of physical activity and quality of life after total knee arthroplasty. *JAMA Netw Open*. 2021. Vol. 4, No. 3. P. e213340.
37. ResearchGate. The Influence of Total Knee Arthroplasty Surgical Approach on Range of Motion: A Systematic Review. 2025. URL: <https://www.researchgate.net/>.
38. Rice D. A., McNair P. J., Lewis G. N., Dalbeth N. Mechanisms of Quadriceps Muscle Inhibition in Patients with Knee Joint Replacement. *Frontiers in Psychology*. 2020. Vol. 11. P. 1061.
39. Romanenko A. I., Golovakha M. L., Orlyanskiy V. Problems of diagnosis and treatment of knee osteoarthritis in Ukraine. *J Orthop Traumatol*. 2016. Vol. 22, No. 3. P. 45–51.

40. Roos E. M., Lohmander L. S. The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): from joint injury to osteoarthritis. *Health Qual Life Outcomes*. 2003. Vol. 1. P. 64.
41. Sanchez-Adams J., Leddy H. A., McNulty A. L. et al. The Mechanobiology of Articular Cartilage: Bearing the Burden of Osteoarthritis. *Curr Rheumatol Rep*. 2014. Vol. 16, No. 10. P. 451. DOI: 10.1007/s11926-014-0451-2.
42. Scott C. E., Bugler K. E., Clement N. D. et al. Patient expectations of arthroplasty of the hip and knee. *J Bone Joint Surg Br*. 2012. Vol. 94, No. 7. P. 974–981.
43. Shan L., Shan B., Graham D., Saxena A. The role of preoperative self-efficacy in outcomes following total knee arthroplasty. *Knee*. 2017. Vol. 24, No. 1. P. 8–15.
44. Siloam Hospitals. 5 Causes of Knee Damage that Require Total Knee Replacement. 2025. URL: <https://www.siloamhospitals.com/en/informasi-siloam/artikel/total-knee-replacement-indication>.
45. StatPearls. Physical Examination of the Knee. 2024. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459225/>.
46. StatPearls. Total Knee Arthroplasty Techniques. 2024. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499896/>.
47. Tegner Y., Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res*. 2015. Vol. 473, No. 11. P. 3384–3388.
48. Throckmorton T. W., Fischer S. J. Knee Arthroscopy. *OrthoInfo*. 2022. URL: <https://orthoinfo.aaos.org/en/treatment/knee-arthroscopy/>.
49. Total/Partial Knee Arthroplasty - Clinical Determination and Indication. Department of Veterans Affairs. 2025. URL: <https://www.va.gov/COMMUNITYCARE/docs/providers/CDI/IVC-CDI-00045.pdf>.
50. Unver B., Kalkan S., Yuksel E. et al. Reliability and validity of the Timed Up and Go test and 6-minute walk test in patients with total knee arthroplasty. *J*

- Phys Ther Sci.* 2015. Vol. 27, No. 6. P. 1865–1867. DOI: 10.1589/jpts.27.1865.
51. Valtonen A. M., Pöyhönen T., Sipilä S., Heinonen A. Effects of perioperative physiotherapy on physical function and muscle strength after total knee arthroplasty. *J Rehabil Med.* 2015. Vol. 47, No. 1. P. 43–51. DOI: 10.2340/16501977-1884.
52. Wainwright T. W., Gill M., McDonald D. A. et al. Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *Acta Orthop.* 2020. Vol. 91, No. 1. P. 3–19.
53. Wang L., Lee M., Zhang Z. et al. Early Physiotherapy for Post-Total Knee Arthroplasty Recovery: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials on Quality of Life, Pain, and Range of Motion Outcomes. *PubMed.* 2025. Vol. 40, No. 6. P. 351–364.
54. Ware J. E., Sherbourne C. D. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992. Vol. 30, No. 6. P. 473–483.
55. Wu Q. et al. Effects of massage therapy on pain and function in patients after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Complement Ther Clin Pract.* 2022. Vol. 46. P. 101524.
56. Zhu Y., Liang H., Cheng L. Psychometric properties of the Hamilton Anxiety Rating Scale in patients undergoing orthopedic surgery: a cross-sectional study. *BMC Psychiatry.* 2022. Vol. 22. P. 583.

## ДОДАТКИ

Додаток А

Копія сертифіката про участь у науково-практичній конференції.



## Додаток Б.1

Аплікація кінезіологічного тейпа для зменшення набряку



Додаток Б.2.

Аплікація кінезіологічного тейпа для та підтримки колінного суглоба



Додаток В

Приклад шаблону бланку обстеження пацієнта

КІЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА

Факультет здоров'я, фізичного виховання і спорту

Кафедра фізичної реабілітації та біокінезіологіїМагістерське дослідження за темою: ендопротезування колінного суглобу

## БЛАНК

## ОБСТЕЖЕННЯ ПАЦІЄНТА

Ім'я, по-батькові (повні): \_\_\_\_\_

Дата обстеження \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 202\_\_ Стать: Чоловік / Жінка Вік: \_\_\_\_ років

Діагноз: \_\_\_\_\_

Параметри	Одиниці виміру	До впливу	Після впливу
Маса тіла	кг		
Зріст	см		
ЧСС	за 1 хв		
АТ систолічний	<u>мм рт.ст</u>		
АТ діастолічний	<u>мм рт.ст</u>		
ЧД	за 1 хв		
Проба <u>Штанге</u>	<u>сек</u>		
Проба <u>Генчі</u>	<u>сек</u>		
Тест на згинання КС	градуси		
Тест на розгинання КС	градуси		
Тест <u>Ловетта</u> на передню поверхню стегна	бали		
Тест <u>Ловетта</u> на задню поверхню стегна	бали		
Тест <u>Ловетта</u> на м'язи гомілки	Бали		
Індекс ходьби <u>Хаузера</u>	індекс		
Індекс мобільності <u>Ріверміда</u>	індекс		
Індекс <u>Лекена</u>	індекс		
Шкала KOOS	<u>бали</u>		
ВАШ (лінійна)	бали		
Шкала WOMAC	бали		
Шкала тривоги Гамільтона	бали		

Опитувальник SF-36	бали		
--------------------	------	--	--

Дослідник Кальмуцька Д.С.

\_\_\_\_\_