МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ І. Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО МОЗ УКРАЇНИ

Сапрун Марія Анатоліївна

На правах рукопису

УДК: 616.728.3-001-036.82:615.477.3

Кваліфікаційна робота

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ СУГЛОБІВ НИЖНІХ КІНЦІВОК

Спеціальність 227 «Фізична терапія, ерготерапія»

Науковий керівник:

професор кафедри медичної реабілітації

Тернопільського національного медичного

університету імені І. Я. Горбачевського

Міністерства охорони здоров'я України

д-р. мед. наук

Голяченко Андрій Олександрович

Тернопіль – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП

Колінний суглоб є найбільшим суглобом у людини [1, 2]. За рахунок складної будови та функції він піддається найбільшим навантаженням і за частотою дегенеративних змін поступає лише суглобам стегнових кісток3. Жінки вдвічі частіше, ніж чоловіки, страждають на остеоартроз колінного суглоба (ОАКС) [4]. Ця хвороба є причиною порушення функції цього суглоба приблизно у 10 % осіб після 55 років, серед яких у 1/4 вона спричиняє важке обмеження працездатності [5, 6]. Вона є серйозною причиною втрати працездатності, про що свідчать дані з США, де вона є другою за причиною обмеження працездатності у осіб після 50 років [7, 8].

Остеоартроз колінного суглоба (артроз, гонартроз) посідає третє місце за поширеністю серед дегенеративно-дистрофічних змін хребта та кульшового суглоба. Він також посідає перше місце серед захворювань колінних суглобів, з тенденцією до виникнення у все більш молодих людей (Бур’янов О.А. 2009, Обейдат К., 2021, Dutka et al. 2014, Laskin and O'Flynn 2017).

Остеоартроз колінного суглоба набагато частіше зустрічається у жінок (75 %), є двостороннім, а поширеність дегенеративних змін коливається від 7 до 14 % у людей віком до 50 років. Гонартроз особливо часто зустрічається у жінок старше 50 років. Причини остеоартрозу колінних суглобів подібні до причин виникнення дегенеративних змін у кульшових суглобах. Переважна більшість жінок з гонартрозом мають надлишкову вагу, приблизно 65 %. У чоловіків ці зміни зазвичай пов'язані з перенесеною травмою (Банникова Р.О. 2020, Manek 2012, Laskin and O'Flynn 2017).

Остеоартроз колінного суглоба зазвичай проявляється болем, що локалізується в передній або медіальній частині суглоба, супроводжується обмеженням амплітуди рухів, переважно згинання, та випотом. Початок симптомів найчастіше є поступовим, з дедалі частішими та тривалішими епізодами болю, поки біль не залишається у пацієнта постійно. Відбувається

відхилення осі кінцівки в бік, з’являється нестабільність суглоба, ослаблення м’язів нижніх кінцівок та швидка втомлюваність при ході.

Остеоартроз колінного суглоба на початку лікується консервативно; у запущених станах лікуванням вибору стає ендопротезування суглоба. Показаннями до операції є відсутність покращення після консервативного лікування, сильний і постійний біль, що виникає у стані спокою (Zlin and Hoffman 2005). В результаті хірургічного втручання та наступного реабілітаційного лікування полегшується біль, відновлюється функціональність суглоба і, як наслідок, покращується якість життя пацієнтів (Widuchowski et al. 2014).

Метою дослідження було оцінити результати комплексного хірургічного та реабілітаційного лікування пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба з приводу гонартрозу. Верифікації слід було піддати насамперед ефективність втручань щодо функціональних параметрів суглоба, скарг на біль та якості життя пацієнтів.

Відповідно до мети були сформульовані **завдання дослідження**, які слід вирішити для отримання результатів комплексного хірургічного та реабілітаційного лікування пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба з приводу гонартрозу.

1. Проаналізувати функціональні параметри колінного суглоба пацієнтів перед та після ендопротезування для визначення змін у рухових можливостях, амплітуді рухів та стабільності суглоба.
2. Зібрати дані щодо рівня болю у пацієнтів перед та після процедури ендопротезування для оцінки ефективності реабілітації щодо зменшення болю та покращення якості життя.
3. Провести оцінку якості життя пацієнтів, враховуючи їхнє самопочуття, побутові можливості та загальну задоволеність життям.

4. Порівняти результати реабілітаційних заходів для пацієнтів, які відновлювалися у стаціонарних умовах, та тих, хто проходив реабілітацію в домашніх умовах, для визначення ефективності кожного методу відновлення.

5. Розробити програму реабілітації пацієнтів після алопластики колінного суглоба, яка б з’ясувала переваги стаціонарного та домашнього відновлення з метою виявлення оптимального режиму реабілітації для досягнення оптимальної м'язової сили, функціональності та покращення якості життя.

Об'єкт дослідження: Пацієнти, що перенесли ендопротезування колінного суглоба з приводу гонартрозу.

Предмет дослідження: Результати комплексного хірургічного та реабілітаційного лікування.

На основі обраної мети та поставлених завдань логічно було сформулювати наступну **гіпотезу дослідження**: "Комплексне хірургічне та реабілітаційне лікування пацієнтів з гонартрозом, які перенесли ендопротезування колінного суглоба, призведе до покращення функціональних параметрів суглоба, зменшення болю та покращення якості життя пацієнтів порівняно з їхнім початковим станом перед операцією".

Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань використані наступні **методи дослідження**:

1. *Клінічне спостереження*. Систематичний аналіз функціональних параметрів, рівня болю та якості життя пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба – шкали VAS та WOMAC.

2. *Фізіологічні вимірювання*. Антропометрія, вимірювання амплітуди рухів (гоніометрія), стабільності суглоба (артрометрія), м'язової сили (динамометрія) та інших фізіологічних параметрів, що відображають стан колінного суглоба.

3. *Опитування та анкетування*. Опитувальники та анкети для оцінки рівня болю, якості життя та самопочуття пацієнтів.

4. *Медичне обстеження*. Ретельний аналіз медичної документації, результатів обстежень та досліджень, які проводилися до та після ендопротезування.

5. *Статистичний аналіз даних*. Обробка та порівняння отриманих даних для визначення статистично значущих відмінностей між початковим станом та результатами після лікування.

Дані методи використовуються для отримання об'єктивної інформації щодо стану пацієнтів перед та після ендопротезування колінного суглоба, дозволяють зробити висновки про ефективність заходів лікування і реабілітації та їх вплив на пацієнтів.

Організація дослідницького процесу, аналіз результатів та висновки були спрямовані на дослідження ефективності та впливу комплексного лікування на пацієнтів, які мають гонартроз та пройшли операцію з ендопротезування колінного суглоба.

Алопластика незалежним ендопротезом є усталеним і широко застосовуваним методом лікування прогресуючого остеоартрозу колінного суглоба. Метою дослідження було визначити при шестимісячному спостереженні зміни м'язової сили, амплітуди рухів, болю та самооцінки за шкалою WOMAC залежно від способу реабілітації, який проводився у відділенні реабілітації або вдома. Важливо було з'ясувати, чи пов'язаний результат лікування за шкалою WOMAC з м'язовою силою, обсягом рухів і скаргами на біль, а також чи існує взаємозв'язок між м'язовою силою і стабільністю суглобів. Було досліджено дві групи по 10 пацієнтів, які відрізнялися за методом реабілітації, що застосовувався, та контрольну групу з 13 пацієнтів.

На основі отриманих результатів було зроблено висновок, що реабілітація в умовах стаціонару прискорює приріст м'язової сили згиначів і розгиначів колінного суглоба та збільшує її абсолютну величину порівняно з реабілітацією, що проводиться в домашніх умовах. Однак через півроку після алопластики вона залишається нижчою, ніж у контрольній групі. Незалежно від способу

реабілітації збільшується амплітуда рухів у колінному суглобі, зменшується біль, підвищується стабільність колінного суглоба та позитивна самооцінка за шкалою WOMAC. Бали за шкалою WOMAC, які з часом покращувалися, не залежали від збільшення м'язової сили та амплітуди рухів, але були пов'язані зі зменшенням болю. Також виявилося, що збільшення м'язової сили не покращувало стабільність прооперованого колінного суглоба. Таким чином, вплив стаціонарної реабілітації на стан пацієнтів після тотального ендопротезування колінного суглоба є обмеженим, а суб'єктивне покращення залежить переважно від зменшення болю.

Наукова новизна дослідження полягає в:

1. *Комплексності підходу*. Дослідження включало аналіз не лише реабілітаційних заходів а й хірургічного етапу (ендопротезування), охоплюючи широкий спектр фізіологічних, функціональних та психосоціальних аспектів.

2. *Довгостроковому аналізі*. Дослідження передбачало проведення спостережень та оцінок пацієнтів на протязі тривалого періоду після ендопротезування для вивчення довготривалих результатів та ефектів лікування.

3. *Загальній оцінці якості життя*. Використання анкет та опитувань для оцінки якості життя пацієнтів після лікування гонартрозу, що дозволило оцінити не лише фізичний стан, а й психологічний та соціальний аспекти їхнього життя.

4. *Встановлення кореляцій*. Аналіз зв'язків між функціональними параметрами, рівнем болю та якістю життя для розуміння впливу лікування на різні аспекти життя пацієнтів після ендопротезування.

5. *Порівняльного аналізу методів реабілітації*. Порівняння ефективності різних методів реабілітації (стаціонарні та домашні) для визначення оптимального шляху відновлення після операції.

Такий комплексний та систематичний підхід до дослідження післяопераційного періоду пацієнтів, враховуючи різні аспекти їхнього

фізичного та психологічного стану, створює базу для розуміння та оптимізації процесу відновлення після ендопротезування колінного суглоба.

Практичне значення дослідження на основі отриманих даних полягає в:

1. *Оптимізації лікувального процесу*. Розуміння ефективних методів реабілітації дозволить покращити програми лікування та підвищити ефективність післяопераційного відновлення для пацієнтів з гонартрозом.

2. *Зменшення ступеня обмеження пацієнтів*. Отримання даних про зменшення болю, покращення функціональних показників та якості життя сприятиме зменшенню обмеження в рухах та підвищенню самостійності пацієнтів.

3. *Оптимізація методів реабілітації.* Розуміння того, які методи реабілітації є найбільш ефективними, дозволить враховувати індивідуальні потреби пацієнтів та оптимізувати їхні програми відновлення.

4. *Покращення якості життя*. Зниження болю, покращення рухових можливостей та загальної якості життя сприятиме покращенню самопочуття та психологічного стану пацієнтів.

5. *Розробка індивідуалізованих підходів*. Отримані дані можуть допомогти враховувати індивідуальні особливості пацієнтів при формуванні планів реабілітації, що сприятиме більш точному та ефективному лікуванню.

За результатами дослідження було опубліковано дві наукові праці, в т.ч 1 стаття в студентському науковому журналі “UNIVERSUM” та 1 тези в Матеріалах підсумкової LXVI науково-практичної конференції «Здобутки клінічної та експериментальної медицини» (Тернопіль, 16-17 черв. 2023 р.).

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Остеоартроз колінного суглоба

Колінний суглоб є найбільшим суглобом в організмі людини [1, 2]. Через свою складну будову та функції він піддається найбільшому навантаженню, а за частотою дегенеративних змін поступається лише кульшовим суглобам [3]. Жінки вдвічі частіше, ніж чоловіки, страждають на остеоартроз колінного суглоба (ОАКС) [4]. Захворювання спричиняє функціональні порушення колінного суглоба приблизно у 10 % людей віком понад 55 років, з яких чверть страждає від тяжкого ступеня втрати працездатності [5, 6]. Це вагома причина непрацездатності, про що свідчать дані зі США, де ОАКС є другою провідною причиною інвалідності після ішемічної хвороби серця у людей віком понад 50 років [7, 8].

1.2 Причини розвитку остеоартрозу

Протягом багатьох років вважалося, що остеоартроз колінного суглоба пов'язаний з процесом старіння тканин і організму в цілому. Цей погляд змінився завдяки різноспрямованим клінічним та експериментальним дослідженням і накопиченим епідеміологічним спостереженням. З'ясувалося, і це є важливим аргументом для зміни поглядів на етіологію ОА, що дегенеративні зміни дійсно виникають переважно у людей похилого віку, але симптоми захворювання можуть з'являтися і у молодих людей, часто у віці 30-40 років [9, 10]. Ожиріння, перевантаження, аномалії суглобів та порушення біомеханіки суглобів є загальновизнаними факторами ризику розвитку артрозу [9, 11-13].

Сучасні погляди на причини виникнення ОА, зберігаючи традиційний поділ на ідіопатичні та вторинні артрози, враховують численні етіологічні фактори.

Існує низка теорій, що намагаються пояснити природу ідіопатичного артритного процесу, починаючи від механічної (перевантаження зон найбільшого навантаження на суглоб), включаючи біохімічну (зміни складу суглобової рідини) та ендокринну (порушення кровопостачання кісткових поверхонь суглоба) і закінчуючи імунологічною теорією (форма аутоімунного захворювання, де антигенами є елементи ушкодженого хряща).

У випадках вторинного ОАКС, він є наслідком:

1. Посттравматичних уражень.

У колінному суглобі це внутрішньосуглобові переломи стегнової або великогомілкової кісток, а також посттравматична нестабільність суглоба або пошкодження менісків.

2. Перевантаження.

Сукупність мікротравм, пов'язаних з характером професії або виду спорту, яким займається людина. Заняття професійним спортом змушують людину інтенсивно тренуватися і навантажувати суглоб занадто швидко після отримання травми. Результатом такої практики є розвиток ранніх, інтенсивних дегенеративних змін.

3. Статичних порушень вісі кінцівки (надмірна вальгусна деформація або клишоногість).

Вони призводять спочатку до однокомпонентного ураження, а згодом - до ураження всього суглоба.

4. Метаболічних порушень.

Прикладом цього є гемофілія, при якій, незважаючи на прийом препаратів з факторами згортання крові, виникають внутрішньосуглобові кровотечі та пошкодження хрящів. Інші захворювання включають гемосидероз, подагру або хондрокальциноз. Ситуація цих пацієнтів часто ускладнюється тим, що дегенеративні зміни суглобів набувають генералізованого характеру.

5. Запальних процесів.

Вони поділяються на неспецифічні (зазвичай гнійні інфекції, що передаються через кров) і специфічні, до яких відносять кістковий туберкульоз, який сьогодні рідко зустрічається, і загальні ревматичні захворювання.

Залежно від прийнятих діагностичних критеріїв, ревматоїдний артрит, за оцінками, зустрічається у 0,3 %-1,5 % населення. Пік захворюваності припадає на четверте і п'яте десятиліття життя, причому жінки хворіють втричі частіше, ніж чоловіки [14]. Поширеність ураження ревматоїдним процесом кульшових та колінних суглобів оцінюється у понад 50 %. Проблема інвалідизації цих пацієнтів є особливо серйозною через їх відносно молодий вік, високий ступінь порушення мобільності та часту потребу в множинному ендопротезуванні суглобів.

1.3 Перебіг захворювання

ОА проявляється насамперед болем, спочатку при навантаженні, а згодом і в стані спокою. У періоди загострення часто з'являються симптоми запалення суглоба з суглобовим випотом. По мірі прогресування захворювання відбувається збільшення суглоба, прогресуюче обмеження його рухливості, включаючи згинальну контрактуру, та атрофія м'язів (особливо медіальної головки чотириголового м'яза) [15]. Цей процес часто призводить до повного руйнування суглоба.

Рентгенівські знімки (див. рис. 1) показують загострення міжмищелкового краю великогомілкової кістки, склеротизацію субхондральної кісткової пластинки, остеофіти на краях надколінка та виростків, а також звуження суглобової щілини, що свідчить про руйнування хряща. На пізніх стадіях з'являються запальні вогнища в кістці та вільні ділянки суглобових поверхонь.

Рисунок 1. Рентгенограми колінного суглоба з ознаками артрозу.

1.4 Методи лікування та реабілітації гонартрозу

ОА, незалежно від його етіології, прогресує, і наразі невідомо, як зупинити його розвиток. Сучасне лікування може лише сповільнити його прогресування. Ось чому правильне лікування пошкоджень і захворювань, що призводять до вторинних дегенеративних змін, є надзвичайно важливим. Велике значення надається анатомічному відновленню суглобових поверхонь після переломів, реконструкції зв'язок, можливій пересадці хряща або, у випадку асиметричного навантаження на суглоб, остеотомії для корекції осі кінцівки.

Усім пацієнтам з ОА слід рекомендувати дотримуватися щадного способу життя, знизити масу тіла і, за можливості, змінити вид виконуваної роботи та модифікувати свою повсякденну діяльність. Ці заходи доповнюються реабілітацією та фармакотерапією [16-18].

В останньому випадку першочергове значення мають нестероїдні протизапальні препарати [19] та група препаратів, так званих структурних препаратів, які підтримують регенерацію суглобового хряща, наприклад,

глюкозаміну сульфат [20] або похідні гіалуронової кислоти, що вводяться шляхом внутрішньосуглобових ін'єкцій [21].

Метою кінезітерапії є підтримання амплітуди рухів та зміцнення м'язів. Фізіотерапія (наприклад, магнітне поле, кріотерапія або іонофорез) полегшує біль завдяки протизапальній дії [18]. Використання ортопедичних засобів (милиць, палиць) може покращити рухливість пацієнтів.

Після того, як консервативні методи лікування вичерпані, хірургічне втручання є методом вибору [22].

Артроскопічне очищення суглоба від фрагментів пошкодженого хряща (debridement) і можливе видалення гіпертрофованої синовіальної оболонки (синовектомія) може забезпечити частині пацієнтів тимчасове полегшення їхніх скарг. У певної групи пацієнтів після остеотомії може спостерігатися покращення стану. На противагу цьому, фіксація суглоба, або артродез, зі зрозумілих причин не сприймається пацієнтами.

У цій ситуації все ширше застосовується алопластика, яка передбачає заміну суглобових поверхонь. Показаннями до тотального ендопротезування колінного суглоба є сильний біль, який не знімається консервативним лікуванням, і прогресуюче обмеження рухливості в колінному суглобі [23-25]. Обмежень для цього методу лікування небагато. Абсолютними протипоказаннями є активна інфекція в ділянці колінного суглоба, гіперекстензія колінного суглоба, що компенсує слабкість розгинального апарату, та безболісний, добре функціонуючий артродез [23].

Ідея хірургічного лікування ОА виникла в 1861 році, коли Фергюсон видалив пошкоджені хрящові поверхні. Погані результати, пов'язані з поверненням болю і прогресуючим артродезом, призвели до розробки так званих інтерпозиційних ендопротезів. Вони полягали у розділенні кісткових поверхонь власною тканиною (наприклад, капсулою суглоба, фасцією) або алогенним матеріалом (наприклад, нейлоном, бакелітом, свинячим міхуром або, зрештою, металом). Роботи Smith-Petersen, Waldius та Campbell призвели до розробки

шарнірних протезів колінного суглоба, які, однак, мали дуже високий рівень раннього розхитування через аномальну кінематику. Ера сучасної алопластики розпочалася наприкінці 1960-х - на початку 1970-х років. У 1962 році сер John Charnley представив новий тип ендопротеза кульшового суглоба, що складався з металевого стегнового компонента, зцементованого з кістковою тканиною, та поліетиленової кульшової западини. У 1971 році канадець Frank H. Gunston, який раніше працював з Charnley, переніс і адаптував цю ідею для створення поліцентричного протеза колінного суглоба [24, 26]. З тих пір алопластика цього суглоба розвивається дуже швидко. Прогрес полягав у використанні все більш досконалих матеріалів, вдосконаленні техніки кріплення до кістки та розвитку дизайну протезів у напрямку все кращої і більш точної імітації кінематики природного суглоба.

Цей процес призвів до появи цілої низки конструкцій ендопротезів. Їх можна поділити на однокомпонентні та тотальні. Серед останніх розрізняють скріплені або шарнірні, які в даний час використовуються в основному при резекційній алопластиці, напівскріплені - так звані задні стабілізовані з опорою, що заміщує функцію видаленої задньої хрестоподібної зв'язки (Posterior Cruciate Ligament- Substituting - PCL-S) і незв'язані, що зберігають задню хрестоподібну зв'язку (Posterior Cruciate Ligament- Retaining - PCL-R).

Останні два типи є найбільш поширеними на сьогоднішній день. Їх конструкція схожа. Суглобові поверхні стегнової та великогомілкової кісток замінюються металевими компонентами анатомічної форми (сплав титану або кобальту і хрому/молібдену), які зазвичай покриваються кістковим цементом, скріплення якого ґрунтується на реакції полімеризації поліметилметакрилату (PMMA). Адекватну артикуляцію, конгруентність і низьке тертя поверхні нового суглоба забезпечує вкладка з надвисокомолекулярного поліетилену (UHMWPE). Модульність окремих компонентів дозволяє підібрати протез відповідного розміру для конкретного пацієнта [24].

Різниця між напівлігованими і нелігованими протезами полягає в інтраопераційній резекції задньої хрестоподібної зв'язки і заміні її функції спеціальним кріпленням, що виступає з вкладки. Дискусія про перевагу того чи іншого рішення триває донині. Прихильники незв'язних протезів (PCL-R) вказують на більший діапазон рухів у суглобі та більш фізіологічну ходу. На противагу цьому, протези типу PCL-S дозволяють дещо більше коригувати деформації в суглобі, але їх біомеханіка відповідає за зсувні зусилля, які можуть призвести до передчасного розхитування [23]. Віддалені спостереження не дають однозначного висновку про перевагу жодного з цих рішень. Через десять років частота розхитування є приблизно однаковою і становить від 90,7 % 27 до 98,8 % 28 для ендопротезів PCL-R і від 93,63 % 29 до 94,8 % 30 для ендопротезів PCL-S. Виявлені відмінності пояснюються використанням різних моделей ендопротезів та різних груп пацієнтів.

Найпоширенішою причиною ревізійних операцій є асептичне розхитування суглобового компонента протеза. Це спричинено механічним навантаженням та запальною реакцією, викликаною частинками поліетилену, що утворюються внаслідок стирання вкладки. Нерідко розхитування протеза супроводжується значним руйнуванням кісткової тканини навколо імплантату, що призводить до необхідності заміщення дефектів трансплантатами під час хірургічного втручання. Крім того, частіше за все доводиться використовувати протез зі спеціальною конструкцією, яка характеризується довгими ніжками стегнового та великогомілкового компонентів. Тому ревізійні операції з заміни колінного суглоба технічно набагато складніші і тому виконуються у значно меншій кількості центрів, ніж процедури первинної алопластики.

Серед рідкісних, але найсерйозніших ускладнень – інфекції в ділянці хірургічного втручання. Їх частота оцінюється від 1,6 % [31] до 4,86 % [32]. Лікування включає антибіотикотерапію, ревізію суглоба, видалення ендопротеза з одночасною або відкладеною реімплантацією ендопротеза або артродезом. Вибір залежить від стану пацієнта, тривалості інфекції та типу збудника.

Окремою проблемою є визначення показань до заміщення суглобової поверхні надколінка під час первинної алопластики. Обмеження заміни суглобової поверхні надколінка лише пацієнтами з вираженим болем у колінно-стегновому відділі та пацієнтами з ревматичними захворюваннями, а в решти обмежитися дебридментом надколінка, тобто видаленням остеофітів та денервацією суглобової поверхні шляхом коагуляції навколо суглобової поверхні, є загальноприйнятою процедурою в численних центрах [33, 34]. Вона дозволяє уникнути ускладнень, пов'язаних зі зношуванням цього компонента ендопротеза, його розхитуванням, остеонекрозом та переломами надколінка і порушенням його тракції [35-37].

З поширенням ОА, старінням населення та зростанням прагнення до здорового способу життя проблема алопластики колінного суглоба набуває все більшої актуальності, тим більше, що в майбутньому очікується значне збільшення кількості таких операцій [38, 39]. Згідно з нещодавнім звітом Всесвітньої організації охорони здоров'я, ОА, ймовірно, стане четвертою найпоширенішою причиною інвалідності у жінок і восьмою найпоширенішою причиною інвалідності у чоловіків у всьому світі [5].

Важливим доповненням до хірургічного лікування ОА є післяопераційна реабілітація. Хоча сьогодні багато відомо про ризики алопластики колінного суглоба, такі як інфікування та асептичне розхитування протеза, а також про ступінь відновлення, вплив м'язової сили на стабільність колінного суглоба після алопластики все ще не до кінця вивчений. На сьогоднішній день вивчалася лише стабільність колінного суглоба у віддалені терміни після операції, без оцінки динаміки змін у часі і без прив'язки її до впливу м'язової сили, що діє на суглоб. Таким чином, важливий аспект реабілітації залишився поза увагою [40, 41]. Про значення м'язової сили для стабільності колінного суглоба можна лише опосередковано судити з досліджень пацієнтів з посттравматичними ушкодженнями передньої хрестоподібної зв'язки, у яких вона частково компенсує втрату функції зв'язки [42]. Тому в цьому дослідженні зроблено спробу оцінити м'язову силу, що діє на колінний суглоб у післяопераційному

періоді, і пов'язати її зі зміною стабільності цього суглоба та кінцевим результатом лікування.

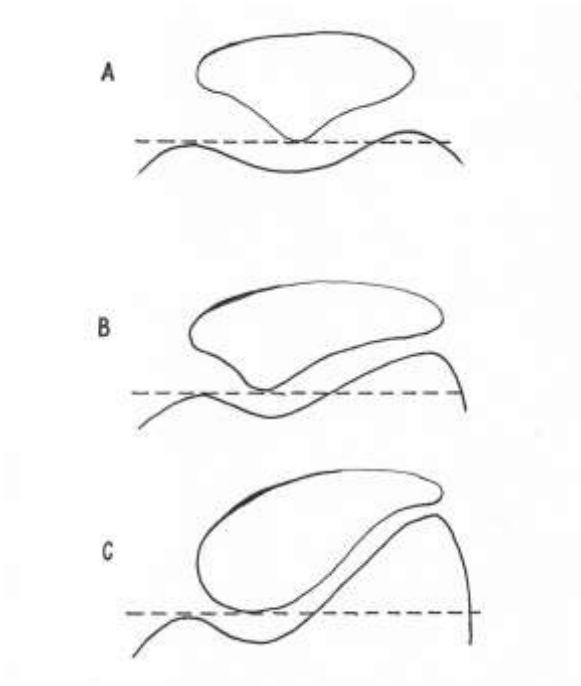
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводилося з грудня 2022 року по листопад 2023 року. Було включено 42 пацієнти, прооперовані з приводу ОАКС, та 23 пацієнти контрольної групи. Всі пацієнти були поінформовані про мету і характер дослідження, дали свою згоду і добровільно зголосилися на подальші обстеження.

2.1 Досліджувана група

Двадцять пацієнтів (12 жінок, 8 чоловіків), які перебували на лікуванні у Відділенні травматології та реабілітації КНП “Городоцької МБЛ” з ідіопатичним ОА, діагностованим згідно з критеріями Американської колегії ревматологів [43]. Середній вік на момент включення в дослідження становив 71,96 року (SD 8,29; min. 49, max. 85).

До операції пацієнти мали нормальну вісь кінцівки – фізіологічний вальгус 5° у чоловіків і 7° у жінок. Вісь оцінювали за допомогою рентгенографічного гоніометричного дослідження та класифікували за модифікованою шкалою Kellgren (додаток А). Усі пацієнти після операції перебували у відділенні реабілітації. Пацієнти, які брали участь у дослідженні, мали анатомічні типи надколінка I та II за Wiberg (рис. 1).



A – тип I, B – тип II, C – тип III

Рисунок 1. Типи колінної чашечки за Wiberg

Пацієнтам, які відповідали критеріям включення, було імплантовано тотальний цементований ендопротез без фіксації (PCL-R) PFC Sigma виробництва компанії DePuy. Протягом періоду спостереження 20 пацієнтам, включеним у дослідження, було прооперовано загалом 21 колінних суглобів (13 у жінок і 8 у чоловіків).

З дослідження були виключені пацієнти

- з вторинною ІХС;

- з дегенеративними змінами в інших суглобах нижніх кінцівок (переважно кульшових) та хребта;

- з неврологічними захворюваннями, що впливають на опорно-рухові функції;

- які мали травматичні пошкодження колатеральних зв'язок колінного суглоба, задньої хрестоподібної зв'язки або зв'язки надколінка під час

хірургічного втручання. Пацієнти, включені в дослідження, були розділені на дві рандомізовані групи.

Перша група (група I) після виписки з відділення травматології, ортопедії та відновлювальної хірургії на 10-14 день була переведена для подальшого тритижневого циклу відновного лікування у відділення реабілітації. До другої групи (група II) увійшли пацієнти, які через 10-14 днів були виписані з відділення травматології, ортопедії та реабілітації додому з приписом виконувати відновлювальні вправи.

2.2 Контрольна група

Середній вік контрольної групи з 13 осіб (група К; 8 жінок, 5 чоловіків) становив 72,09 року (SD 5,59; min. 61, max. 80). Її склали пацієнти реабілітаційного центру, які проходили реабілітаційні процедури з приводу захворювань верхніх кінцівок; без клінічних ознак ОАСК; з гоніометрично підтвердженою нормальною віссю нижньої кінцівки.

2.3 Порівняльна характеристика основної та контрольної груп

Розподіл пацієнтів за статтю, віком та ІМТ був співставним з контрольною групою, а відмінності в середньому віці та середньому ІМТ були статистично незначущими. До операції пацієнти груп I та II порівняно з контрольною групою мали знижену силу м'язів-розгиначів та згиначів і збільшену окружність колінного суглоба на рівні статистичної достовірності $p<0,05$ (табл. 1).

Таблиця 1

Сила м'язів (Нм) та окружність колінного суглоба (см)

в групах I, II та контрольній групі

	гр. I	гр. II	гр. K
	Середнє значення (SD)	Середнє значення (SD)	Середнє значення (SD)
Сила згиначів	28,30 (12,73)	30,12 (12,99)	56,87 (15,71)
Сила розгиначів	46,23 (13,84)	52,99 (14,21)	94,58 (31,31)
Окружність колінного суглоба	43,73 (4,65)	43,27 (5,31)	39,97 (3,59)

До операції пацієнти обох досліджуваних груп мали статистично достовірно більшу стабільність колінного суглоба, зумовлену зміщенням великогомілкової кістки по відношенню до стегна (табл. 2).

Таблиця 2

Стабільність колінного суглоба (зміщення великогомілкової кістки в мм у групах I, II та контролі)

Кут згинання колінного суглоба	Середнє зміщення великогомілкової кістки в мм в гр. I	Середнє зміщення великогомілкової кістки в мм у гр. II	Середнє зміщення великогомілкової кістки в мм у гр. контролю
	Середнє значення (SD)	Середнє значення (SD)	Середнє значення (SD)
0°	2,82 (1,48)	3,40 (1,95)	4,04 (1,43)
30°	4,58 (1,80)	6,00 (2,96)	6,83 (2,45)
30° + напруження м'язів-розгиначів	1,60 (1,37)	2,06 (1,52)	2,76 (1,24)
90°	-0,48 (0,46)	-0,54 (0,62)	-0,32 (0,43)
90° + напруження м'язів-розгиначів	-0,14 (0,39)	-0,16 (0,28)	-0,28 (0,27)

2.4 Методи втручань

2.4.1 Хірургічна техніка

Усім пацієнтам застосовували епідуральну анестезію та однаковий передньомедіальний хірургічний доступ [47, 48]. Кінцівку розташовували у зігнутому на 90° колінному суглобі з підтримкою за стопу та бічну сторону

стегна. Для забезпечення ішемії на стегно накладали бандаж. Розріз шкіри проводили медіально, по осі кінцівки, починаючи на 5-8 см вище надколінка і закінчуючи приблизно на 2 см нижче горбистості великогомілкової кістки. Суглоб розкривали шляхом одночасного розрізання суглобової капсули та синовіальної оболонки. Кісткові виступи були вирізані, щоб забезпечити точне планування розміщення ендопротеза. За допомогою відповідного інструментарію обрізали суглобові кінці стегнової та великогомілкової кісток (рис. 2).

Рисунок 2. Момент позиціонування пристрою для обрізання великогомілкової кістки.

Надалі встановлювали пробні компоненти ендопротеза і, після репозиції надколінка, перевіряли конгруентність суглоба, діапазон рухів і тракцію надколінка. На цьому етапі можна було внести зміни шляхом зміни товщини поліетиленової вставки або іншого розташування великогомілкового компонента ендопротеза. Після видалення пробних компонентів, великогомілковий і стегновий компоненти послідовно встановлювали на кістковий цемент. Потім встановлювали вкладиш, репозиціонували суглоб і виконували очищення надколінка під час затвердіння цементу. Після промивання операційного поля, контролю гемостазу та встановлення двох

пологових дренажів Redon, при зігнутому до 90° коліні, рану закрили пошаровими швами.

Операцію завершили накладанням компресійної пов'язки на кінцівку.

Правильність посадки компонентів ендопротеза була підтверджена рентгенологічно одразу після операції за допомогою шкали рентгенографічної оцінки тотального ендопротезування колінного суглоба (Total Knee Arthroplasty Roentgenographic Evaluation and Scoring System) (додаток Б). Крім того, правильну висоту надколінка підтверджували на бокових рентгенограмах, визначаючи її за методом Insall-Salvati (додаток В).

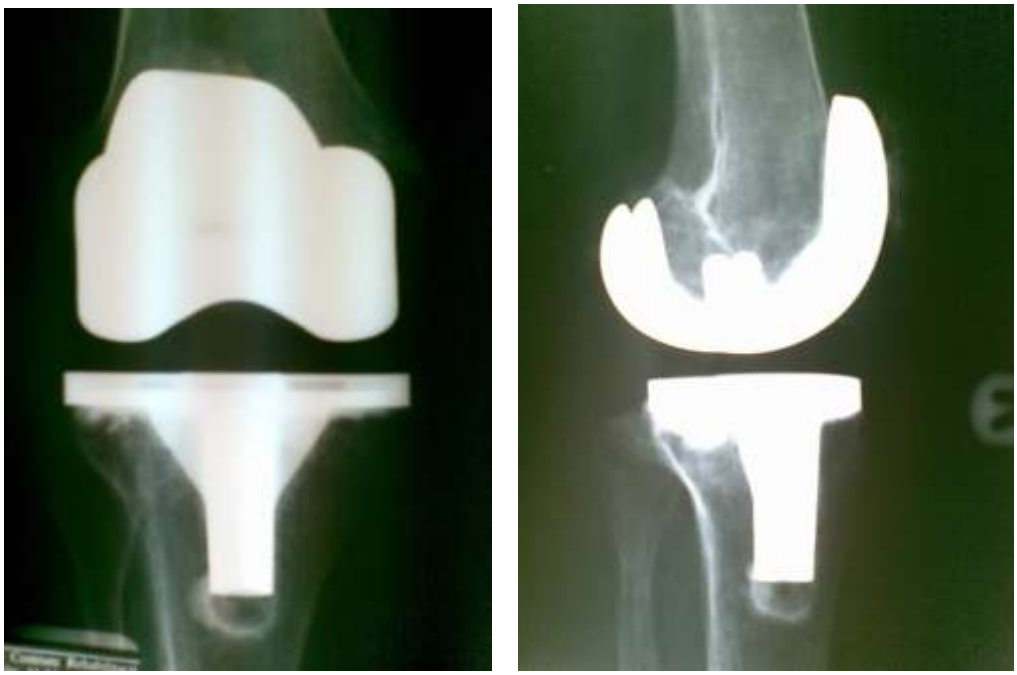


Рисунок 3. Контрольні рентгенограми після тотального ендопротезування колінного суглоба.

У післяопераційному періоді анестезію вводили через епідуральний катетер протягом перших двох днів. Після цього анальгетики вводилися за принципом "на вимогу". Всі пацієнти отримували профілактичні дози надропарину (Fraxiparine) або еноксапарину (Clexane) протягом шести тижнів і використовували еластичні панчохи на обох нижніх кінцівках.

2.4.2 Післяопераційна реабілітація

Усі прооперовані пацієнти проходили ранню стаціонарну реабілітацію тривалістю від 10 до 14 днів, яка проводилася за наступною схемою:

- У перший післяопераційний день пацієнти починали виконувати дихальну гімнастику. Також пацієнти виконували ізометричні вправи для м'язів нижніх кінцівок і вправи Бюргера, що складаються з кругових рухів стопами для активації м'язового насоса і профілактики венозного тромбозу.

- На другий день після операції були включені активні вправи для неоперованої кінцівки. Після видалення дренажів Редона з суглоба розпочали вправи з використанням шин безперервного пасивного руху (Continuous Passive Motion - CPM) [51]. Їх накладали двічі на день на одну годину. Амплітуду пасивних рухів збільшували поступово, відповідно до переносимості пацієнта, починаючи з 20° - 30°. При цьому пацієнти сиділи в ліжку.

- На 3-4-й день пацієнта переводили у вертикальне положення. Спочатку за допомогою високих ходунків, щоб на 4-6 день почати вчитися ходити з двома ліктьовими милицями. Паралельно проводили активні вправи у всіх суглобах прооперованої кінцівки.

- Приблизно на 7-9 день пацієнти починали вчитися ходити по сходах.

- На 8-11-й день пацієнтів вчили ходити за допомогою однієї ліктьової милиці, яку утримували верхньою кінцівкою на боці, протилежному прооперованій кінцівці.

Представлений режим підлягав коригуванню, як правило, незначним чином, залежно від індивідуальних особливостей пацієнта.

Пацієнтів виписували з відділення травматології, ортопедії та відновлювальної хірургії на 10-14-й день після операції. З цього моменту пацієнти були випадковим чином розподілені на дві групи. Перша складалася з пацієнтів, госпіталізованих для реабілітації протягом наступних трьох тижнів у

реабілітаційному відділенні, а друга - з пацієнтів, які проходили реабілітацію в домашніх умовах.

Реабілітація, що проводилася в умовах Відділення реабілітації, включала в себе:

- постійні пасивні рухи в шині CPM - 2 х 30 хв.

- ізометричні вправи (розтягування чотириголового м'яза, "вдавлювання" п'яти в землю, стискання кулака між колінами, стискання сідниць) - 2 х 30 хв.

- активні вправи в положенні лежачи на спині - вільно та з опором руки фізичного терапевта (згинання, розгинання, обертання стегон) - 30хв.

- вправи з драбинками - 15хв.

- наприкінці перебування силові вправи зі стрічками або в "сілезькому кріслі" - 15хв. - 15хв.

Вищевказаний комплекс доповнювався апаратною фізіотерапією, що складався з магнітних полів і кріотерапії (курс з 15 процедур) [52, 53] та лазерної терапії (10 процедур).

Вправи, рекомендовані для виконання вдома, включали аналогічний комплекс ізометричних вправ та вправи на опір з еластичною стрічкою. Пацієнтам рекомендували виконувати окремі вправи в тих самих пропорціях і в той самий час, що й у стаціонарному відділенні реабілітації.

2.5 Інструменти оцінювання

Перед операцією ("0") та через 6, 12 і 24 тижні після операції кожному пацієнту проводили оцінку за наступними показниками:

Сила ізометричного скорочення м'язів-розгиначів та м'язів-згиначів.

Методологія тестування м'язової сили ґрунтувалася на даних літератури [1, 54]. Для оцінки сили використовувався електронний динамометр фірми Imada CO. LTD, Японія (рис. 4).

Рисунок 4. Електронний динамометр фірми Imada CO. LTD, Японія.

Сила ізометричного скорочення м'язів-розгиначів і згиначів визначалася при згинанні в колінному суглобі на 90° і в кульшовому суглобі на 90°. Пацієнтів розміщували в положенні сидячи на кушетці. Тулуб стабілізували поясним ременем для запобігання підйому тулуба під час виконання тесту на силу розгиначів та фіксатором верхньої кінцівки для запобігання нахилу тулуба (рис. 5).

Рисунок 5. Вимірювання м'язової сили за допомогою електронного динамометра.

Динамометр фіксувався за допомогою стрічки, розміщеної безпосередньо над кісточками гомілки. За плече сили приймали відстань між щілиною колінного суглоба та стрічкою. Під час вимірювання пацієнти розтягували м'язи стегна з максимальною силою протягом 3 секунд. Тест проводили тричі з інтервалом в одну хвилину, необхідним для відпочинку, і для розрахунків використовували середнє значення цих вимірювань. Отриманий результат множився на довжину плеча сили (виражену в метрах) для отримання одиниць CI.

Для оцінки комбінованої сили м'язів-згиначів і розгиначів колінного суглоба використовувався показник HQ-ratio (Hamstring Quadriceps Ratio, HQ-ratio). Це відношення сили м'язів-згиначів колінного суглоба до сили м'язів-розгиначів колінного суглоба. Це співвідношення дає уявлення про м'язові сили, що діють на колінний суглоб.

Амплітуда рухів в оперованому колінному суглобі.

Для визначення амплітуди рухів використовували ручний гоніометр (рис. 6).

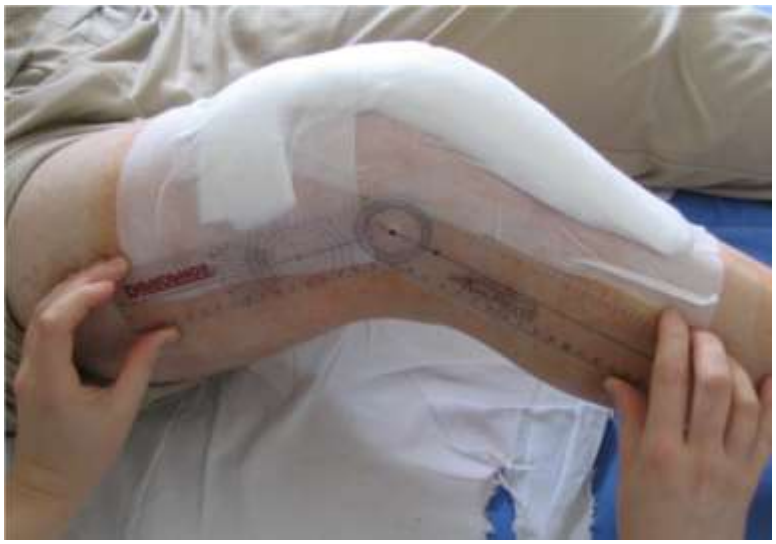


Рисунок 6. Вимірювання амплітуди рухів у колінному суглобі за допомогою ручного гоніометра.

Максимально активна амплітуда руху між розгинанням і згинанням в колінному суглобі реєструвалася в градусах.

Біль у колінному суглобі.

Для визначення вираженості болю використовували візуально-аналогову шкалу (Visual Analog Scale - VAS). Обстежуваний визначав біль, вказуючи на десятисантиметрову смужку між точками, що вказують на відсутність болю та максимальну інтенсивність болю. З іншого боку смужки є невидима для досліджуваного шкала в міліметрах від 0 (відсутність болю) до 100 (максимальний біль), з якої досліджувач зчитує значення.

Передньо-задня стабільність колінного суглоба.

Передньо-задню стабільність колінного суглоба тестували за допомогою апарату KT-1000 виробництва компанії MEDmetric CO з Сан-Дієго, США (рис. 7).

Рисунок 7. Апарат KT-1000 фірми MEDmetric CO, Сан-Дієго, США.

Цей артрометр дозволяє об'єктивно та в порівнянній формі оцінити зміщення великогомілкової кістки по відношенню до стегна. Отриманий результат подається в міліметрах. Вимірювання проводилися при 0°, 30° і 90° згинанні в колінному суглобі.

Підсумковий бал за шкалою WOMAC.

Сумарна оцінка стану пацієнта представлена за шкалою WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoatrhritis Index) (додаток Г). Перелік із 24 запитань містить клінічно значущі дані про біль (5 запитань), відчуття скутості кінцівки (2 запитання) та фізичну працездатність пацієнта (17 запитань). Окремі питання передбачають відповіді в діапазоні від 0 (найгірше) до 4 балів (без змін). Максимально можлива оцінка - 96 балів.

2.6 Статистичні методи

Отримані результати були проаналізовані за допомогою програми STATISTICA PL 10.1 (StatSoft, Inc.).

Для того, щоб порівняти вплив курсу реабілітації на м'язову силу, амплітуду рухів, біль, стабільність колінного суглоба та загальний бал за WOMAC, розрахунки проводили окремо для I та II груп.

Для пошуку взаємозв'язку між м'язовою силою, об'ємом рухів, скаргами на біль та загальним балом за WOMAC, а також для оцінки взаємозв'язку між м'язовою силою та стабільністю колінного суглоба розрахунки проводили після об'єднання груп I та II.

РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Зміна м'язової сили, коефіцієнта HQ, амплітуди рухів, больового синдрому, стабільності колінного суглоба та загального балу (WOMAC) у групах I та II.

3.1.1 М'язова сила

Спочатку було проаналізовано зміни м'язової сили протягом періоду спостереження (рис. 1 і 2 та табл. 3).

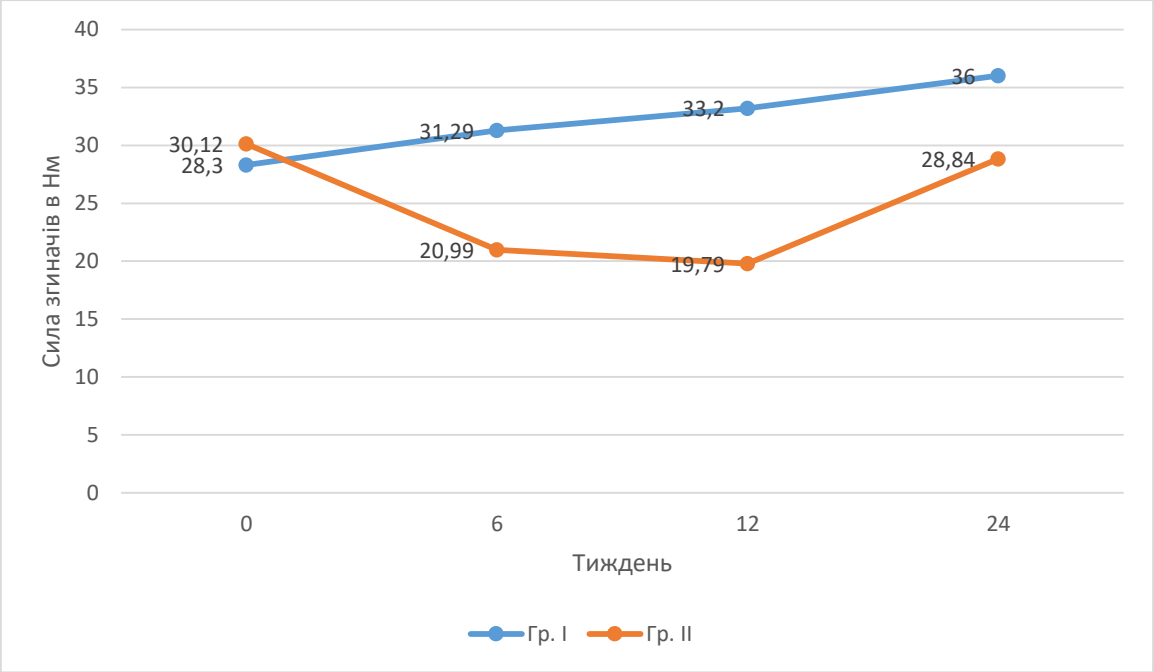


Рисунок 1. Динаміка сили м'язів-згиначів колінного суглоба.

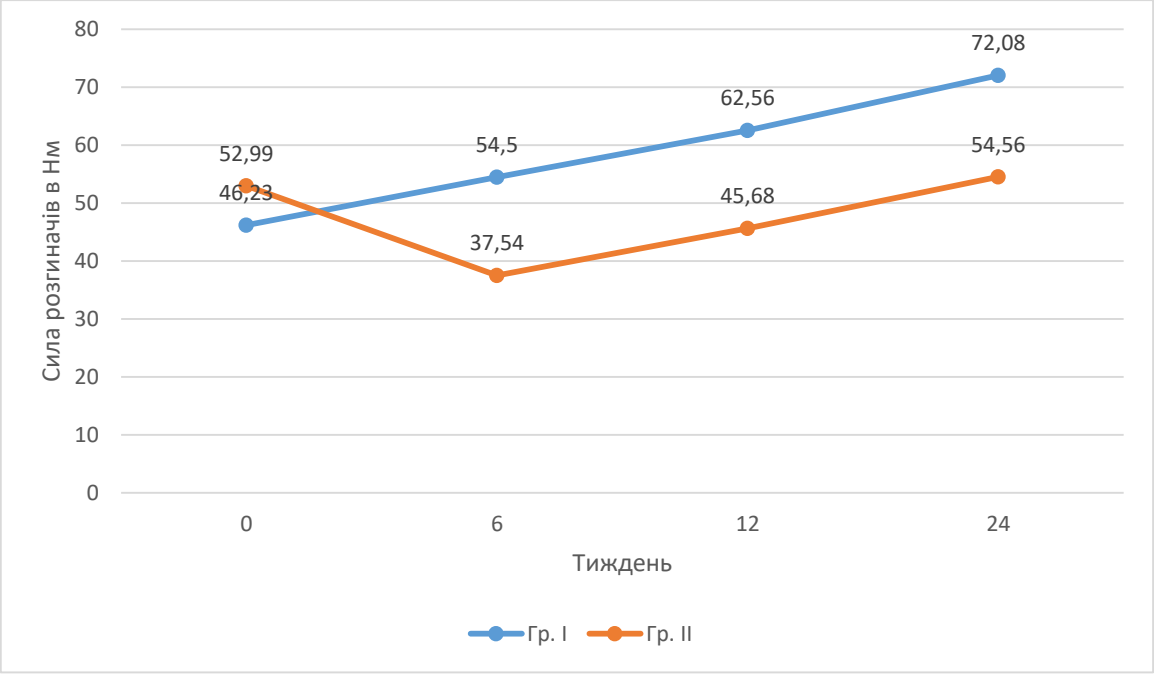


Рисунок 2. Динаміка сили м'язів-розгиначів колінного суглоба.

Таблиця 3

Сила м'язів (Нм) згиначів та розгиначів колінного суглоба

Сила м'язів	Тиждень	Гр. I	Гр. II
		Середнє значення (SD)	Середнє значення (SD)
Згиначі	0	28,30 c (12,73)	30,12 (12,99)
	6	31,29 (11,34)	20,99 (11,46)
	12	33,20 a (13,07)	19,79 a (12,17)
	24	36,00 c (11,73)	28,84 (11,89)
Розгиначі	0	46,23 b, c (13,84)	52,99 (14,21)
	6	54,50 (11,44)	37,54 (12,67)
	12	62,56 (12,13)	45,68 (11,33)
	24	72,08 a, b, c (12,85)	54,56 a (13,12)

a, b, c – статистично достовірна різниця ($p<0,05$) – тест t

Починаючи з 6-го тижня після операції, сила згиначів і розгиначів у пацієнтів групи I перевищувала показники до операції. У групі II, навпаки, повернення до доопераційних значень відбулося лише на 24-му тижні після операції. Порівняно з пацієнтами, які проходили реабілітацію в домашніх умовах (група II), м'язова сила як розгиначів, так і згиначів була вищою в групі, яка

проходила реабілітацію в стаціонарі (група I). Статистично достовірні відмінності (t-тест) між середніми показниками в групах I і II з'явилися на 12-му тижні для згиначів і на 24-му тижні для розгиначів (табл. 3).

Порівняння сили м'язів на початковому та кінцевому тижні в групах I і II (t-тест для залежних вибірок) показало, що, за винятком згиначів у групі II, сила м'язів на 24-му тижні після операції була вищою, ніж на початковому етапі. Статистично значуща різниця була лише в розгиначах у пацієнтів I групи (табл. 3).

Порівняння середньої сили м'язів згиначів і розгиначів колінного суглоба пацієнтів I і II груп (до операції і через 24 тижні після операції) з контрольною групою (t-тест для незалежних вибірок) показує, що середня сила згиначів (56,87 Нм; SD 15,71) і розгиначів (94,58 Нм; SD 31,31) контрольної групи достовірно перевищувала відповідні показники I і II груп - як на 0-му тижні, так і на 24-му тижні.

3.1.2. Коефіцієнт HQ-ratio

Співвідношення сили підколінного сухожилля до квадрицепса (H:Q) використовується вже понад 60 років для виявлення м'язового дисбалансу, моніторингу стабільності колінного суглоба, опису силових властивостей та функціональності м'язів, а також слугує важливим інструментом профілактики та реабілітації травм і захворювань нижніх кінцівок.

За допомогою тесту ANOVA було виявлено, що співвідношення HQ незалежно від способу реабілітації суттєво не змінювалося з часом. Спостережувані значення статистично достовірно не відрізнялися від контрольної групи (0,62; SD 0,1). Результати представлено на рис. 3 і в табл. 4.

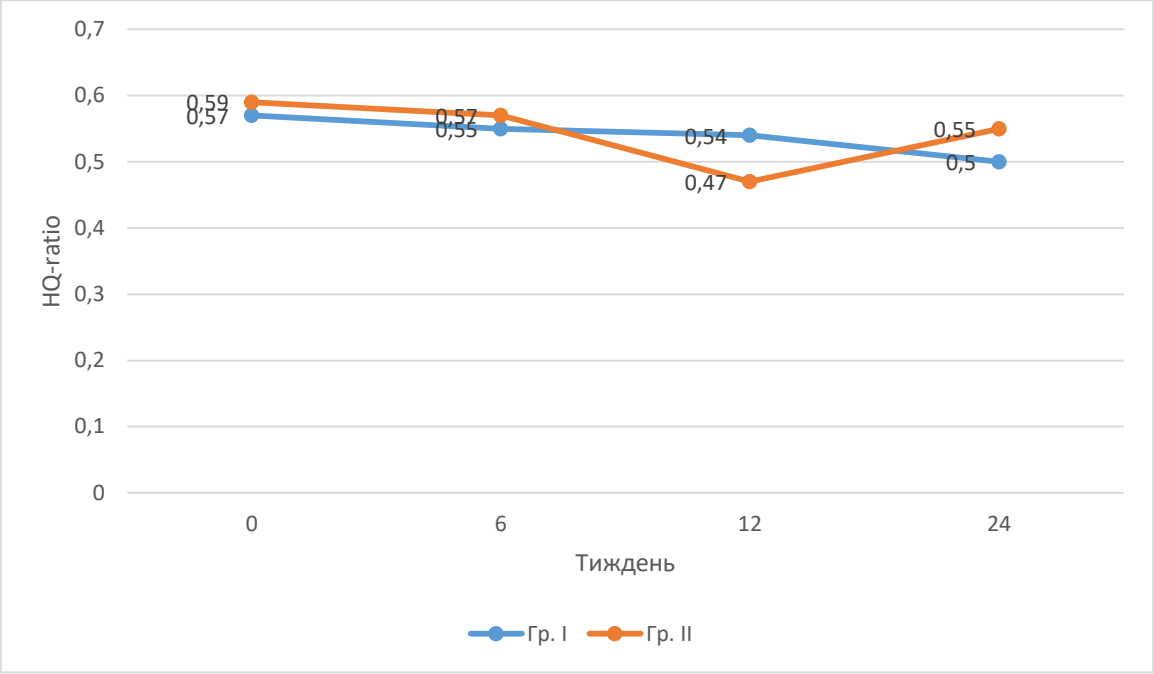


Рисунок 3. Динаміка HQ-ratio впродовж тижнів спостереження

Таблиця 4

Співвідношення HQ впродовж тижнів спостереження

Тиждень	Гр. I		Гр. II	
	Середнє значення (SD)		Середнє значення (SD)	
0	0,57	(0,04)	0,59	(0,05)
6	0,55	(0,02)	0,57	(0,02)
12	0,54	(0,03)	0,47	(0,04)
24	0,50	(0,02)	0,55	(0,02)

Порівнюючи HQ-відношення на 0-му та 24-му тижнях у групах I та II (t-тест для залежних вибірок) та між цими групами (t-тест для незалежних вибірок), статистично достовірних відмінностей виявлено не було.

3.1.3 Діапазон рухів в колінному суглобі

Результати змін діапазону руху в колінних суглобах та їх динаміка, які виявлені під час дослідження, представлені на рисунку 4 та в таблиці 5.

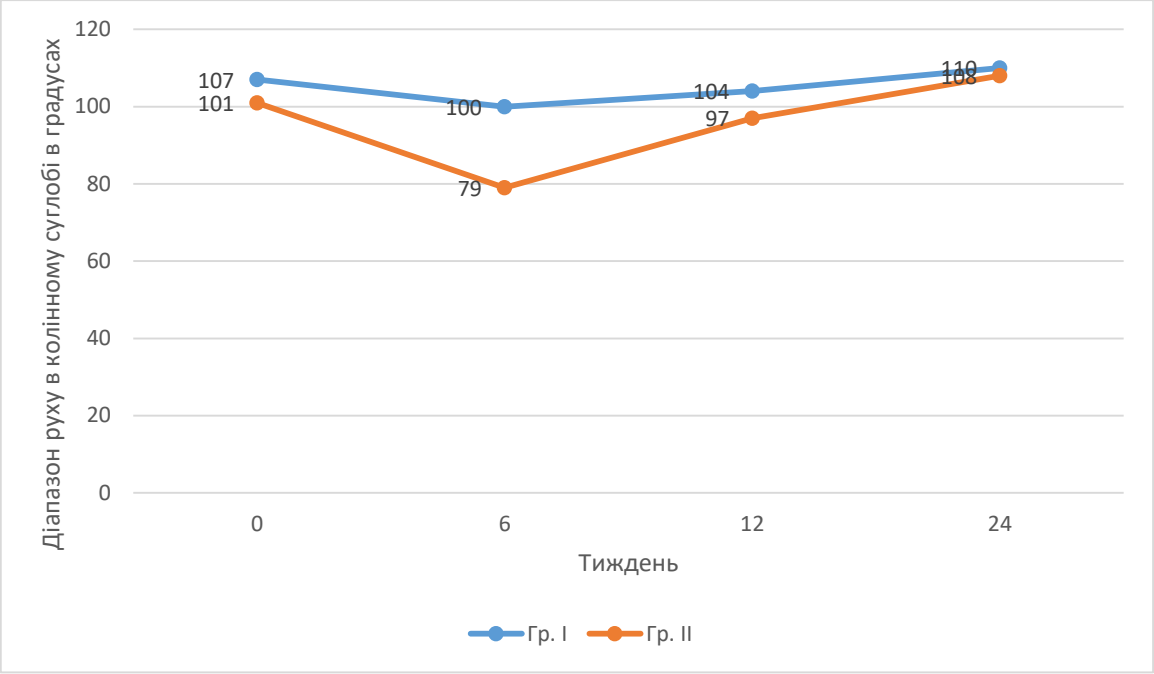


Рисунок 4. Динаміка зміни діапазону рухів в колінному суглобі

Таблиця 5

Діапазон рухів у колінному суглобі в градусах (°)

Тиждень	Гр. I		Гр. II	
	Середнє значення (SD)		Середнє значення (SD)	
0	107	(4)	101	(4)
6	100a	(2)	79a	(2)
12	104	(2)	97	(2)
24	110	(2)	108	(2)

a – статистично достовірна різниця ($p<0,05$) – тест t

У кожній з досліджуваних груп (I і II) післяопераційний об'єм рухів збільшувався подібним чином після тимчасового зменшення на 6-му тижні. За винятком 6-го тижня, відмінності в амплітуді рухів між групами були невеликими і, за винятком того ж 6-го тижня, не мали ознак статистичної достовірності. Незважаючи на відмічене збільшення на 24-му тижні, амплітуда рухів у групі I залишалася на 20° нижчою, а в групі II - на 22° нижчою порівняно з нормою (у контрольній групі - 130°).

3.1.4 Больовий синдром

Оцінка больового синдрому мала свої особливості. Ступінь вираженості болю та його динаміка протягом реабілітаційного циклу представлені на рисунку 5 та в таблиці 6.

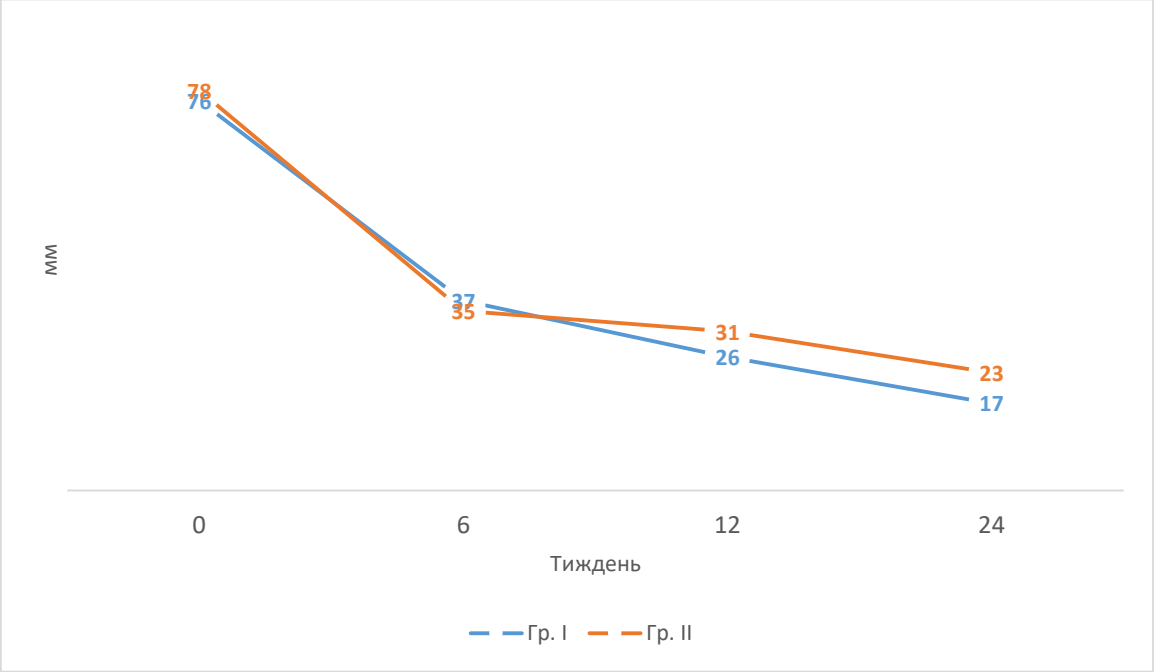


Рисунок 5. Вираженість болю за шкалою VAS.

Таблиця 6

Вираженість болю за шкалою ВАШ (бали в мм)

Тиждень	Гр. I		Гр. II	
	Середнє значення (SD)		Середнє значення (SD)	
0	76 a	(2)	78 d	(3)
6	37a, b	(3)	35 d, e	(4)
12	26 b, c	(3)	31 e, f	(4)
24	17 c	(3)	23 f	(4)

a, b, c, d, e, f – статистично достовірна різниця ($p<0,05$) – тест t

В обох групах - I та II - біль швидко минав з часом, а відмінності між послідовними обстеженнями були достовірними. Однак статистично достовірних відмінностей між групами I і II не було встановлено (t-тест).

3.1.5 Стабільність колінного суглоба

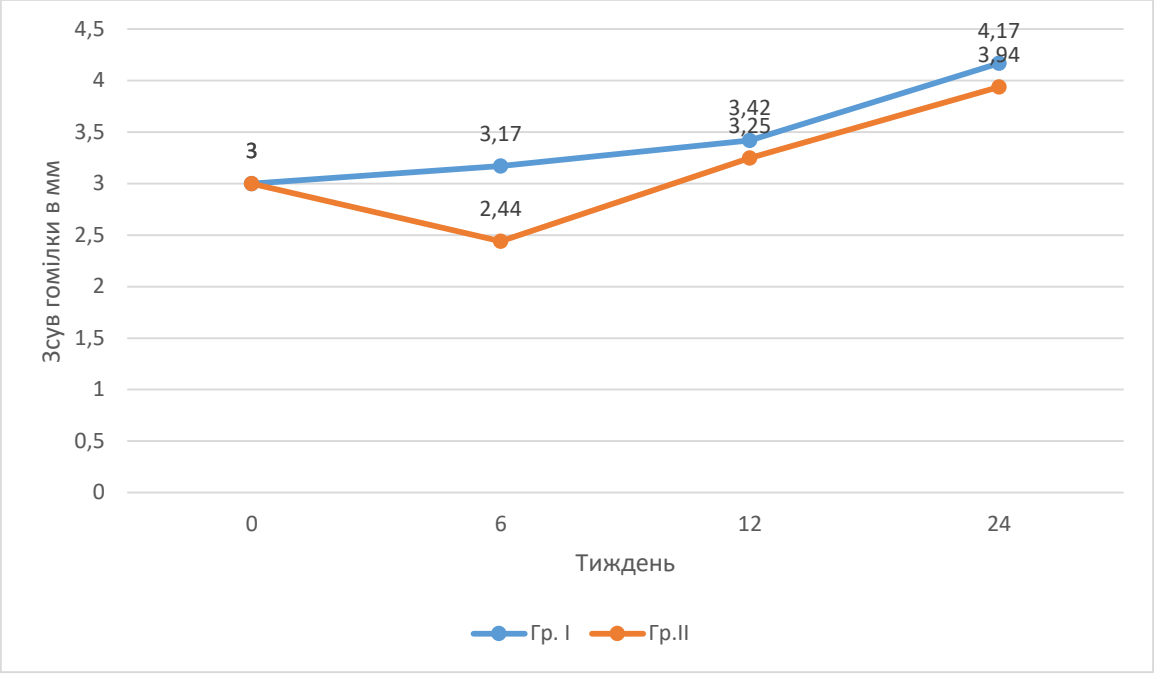


Рисунок 6. Передня стабільність колінного суглоба в горизонтальній площині, виміряна в розгинанні

Таблиця 7

Передня стабільність колінного суглоба

(зміщення великогомілкової кістки в мм)

у горизонтальній площині, виміряна в розгинанні, у групах I та II.

Тиждень	Гр. I		Гр. II	
	Середнє значення (SD)		Середнє значення (SD)	
0	3,00	(0,99)	3,00	(0,86)
6	3,17	(0,52)	2,44	(0,45)
12	3,42	(0,54)	3,25	(0,46)
24	4,17	(0,68)	3,94	(0,59)

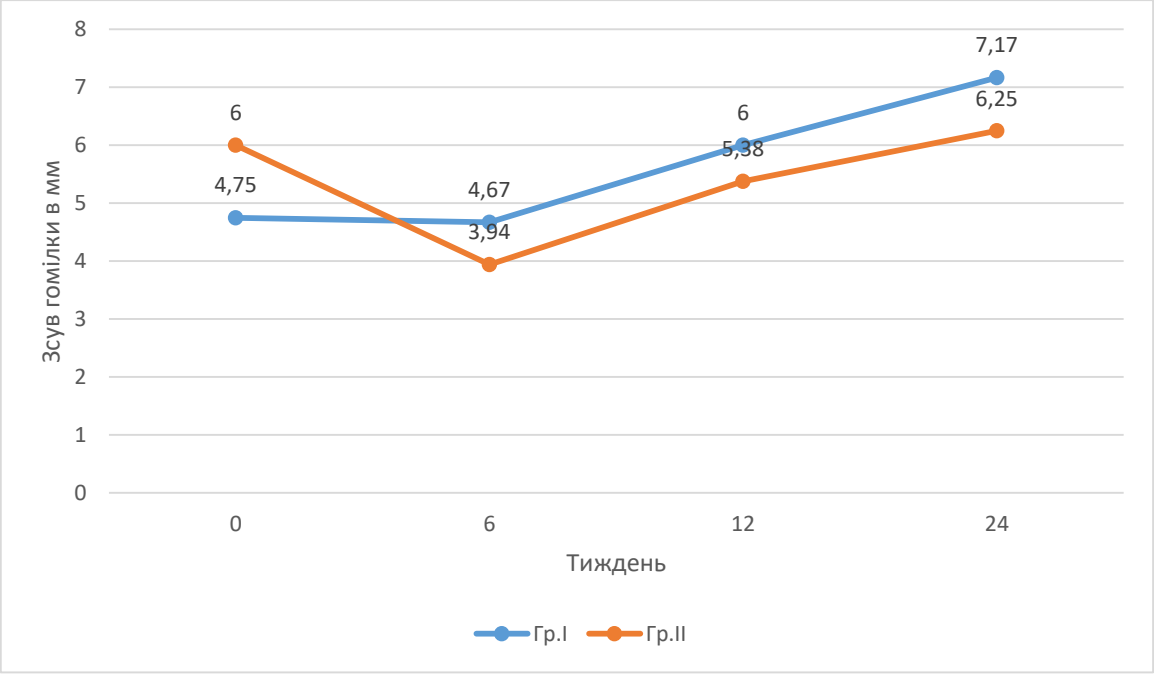


Рисунок 7. Передня стабільність колінного суглоба в горизонтальній площині, виміряна при згинанні під кутом 30°

Таблиця 8

Передня стабільність колінного суглоба

(зміщення великогомілкової кістки в мм)

у горизонтальній площині, виміряна в згинанні 30°, у групах I та II

Тиждень	Гр. I		Гр. II	
	Середнє значення (SD)		Середнє значення (SD)	
0	4,75	(1,47)	6,00	(1,27)
6	4,67	(0,92)	3,94	(0,80)
12	6,00	(0,94)	5,38	(0,81)
24	7,17	(0,99)	6,25	(0,86)

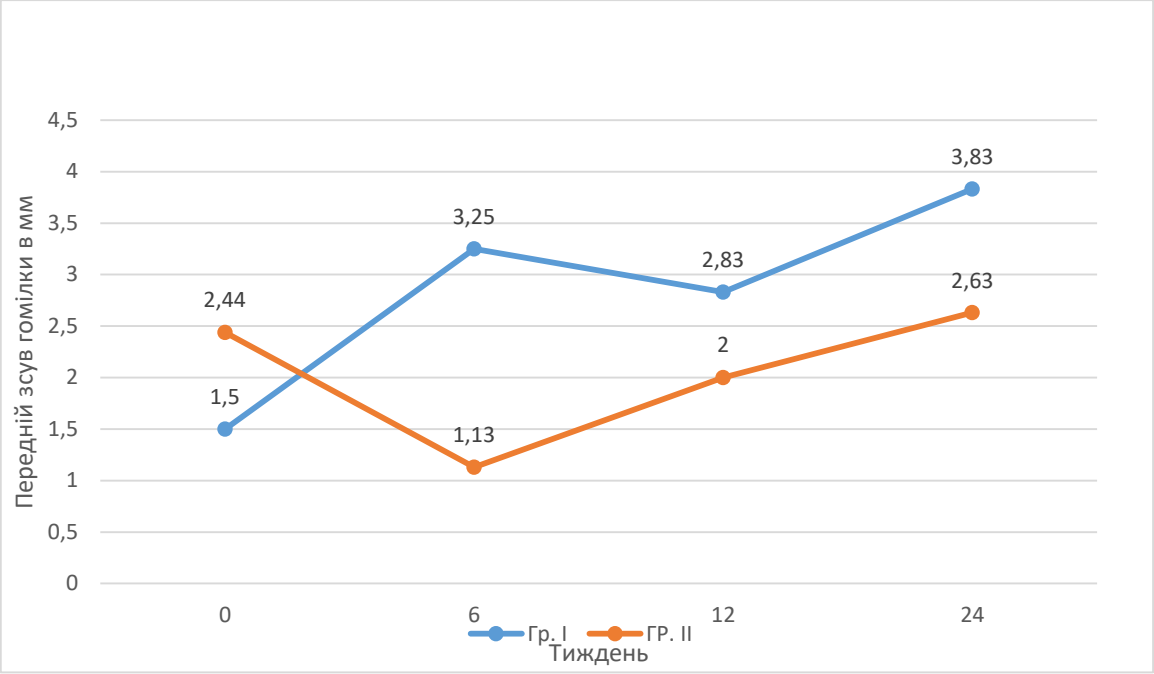


Рисунок 8. Передня стабільність колінного суглоба в горизонтальній площині, виміряна при згинанні під кутом 30° після напруження розгиначів.

Таблиця 9

Передня стабільність колінного суглоба (зміщення великогомілкової кістки в мм) у горизонтальній площині, виміряна при згинанні під кутом 30° після напруження розгиначів у групах I та II.

Тиждень	Гр. I		Гр. II	
	Середнє значення (SD)		Середнє значення (SD)	
0	1,50	(0,70)	2,44	(0,61)
6	3,25	(0,70)	1,13	(0,61)
12	2,83	(0,41)	2,00	(0,35)
24	3,83	(0,46)	2,63	(0,40)

Зміщення великогомілкової кістки, виміряне при розгинанні та згинанні на 30°, було аналогічним - після зменшення на 6-му тижні воно поступово збільшувалося, досягаючи значень, вищих за відповідні доопераційні показники в обох групах. Єдиною достовірною різницею між групами було короткочасне

зниження передньої стабільності колінного суглоба при згинанні на 30° з м'язовим напруженням у групі I на 6-му тижні.

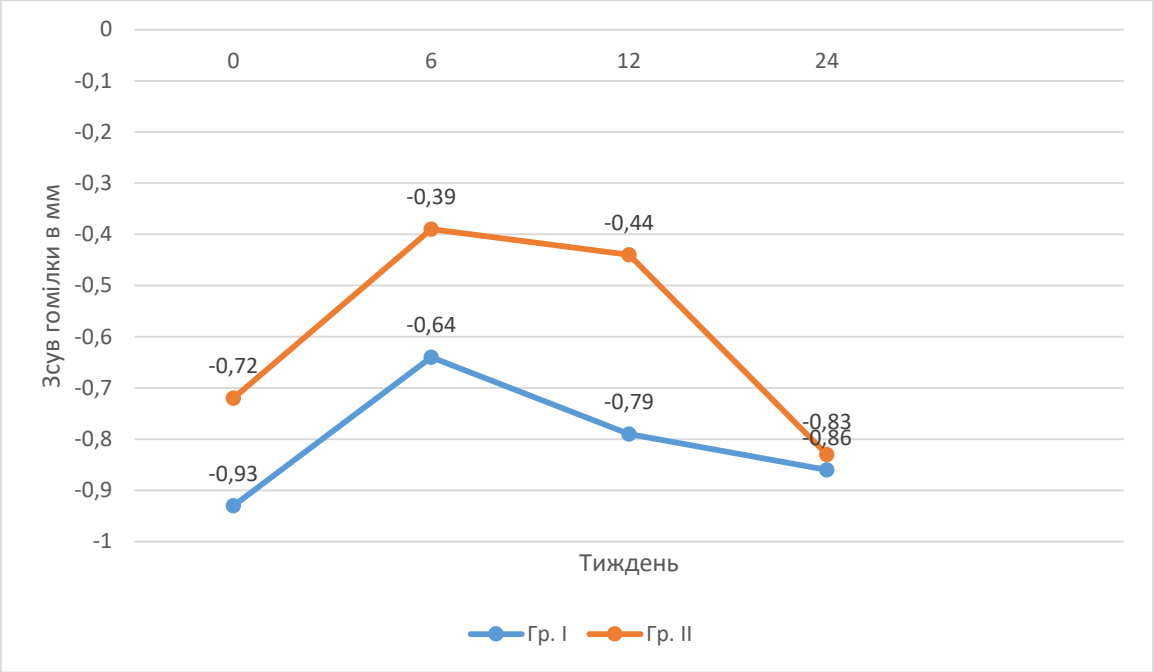


Рисунок 9. Задня стабільність колінного суглоба в площині AP, виміряна при згинанні суглоба на 90°.

Таблиця 10

Задня стабільність колінного суглоба (зміщення великогомілкової кістки в мм) у горизонтальній площині, виміряна при згинанні на 90°, у групах I та II.

Тиждень	Гр. I		Гр. II	
	Середнє значення (SD)		Середнє значення (SD)	
0	-0,93	(0,20)	-0,72	(0,17)
6	-0,64	(0,17)	-0,39	(0,15)
12	-0,79	(0,11)	-0,44	(0,10)
24	-0,86	(0,12)	-0,83	(0,10)

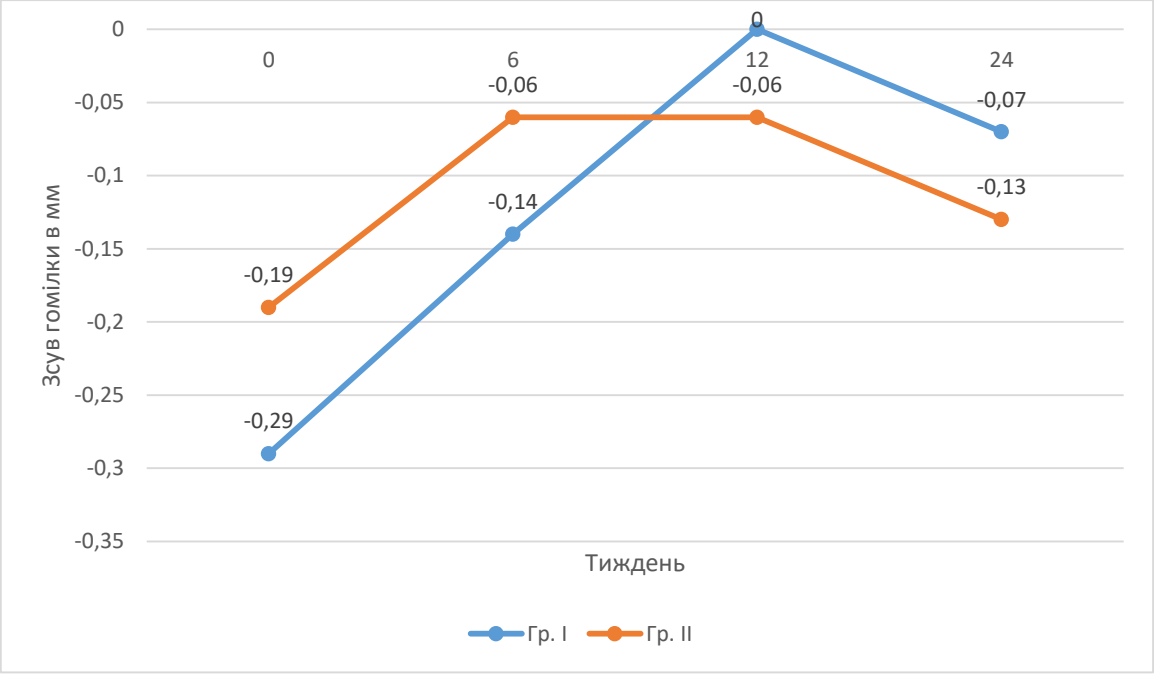


Рисунок 10. Задня стабільність колінного суглоба в горизонтальній площині, виміряна при згинанні під кутом 90°, після напруження розгиначів.

Таблиця 11

Задня стабільність колінного суглоба (зміщення великогомілкової кістки в мм) у горизонтальній площині, виміряна при згинанні 90°, після напруження розгиначів у групах I та II

Тиждень	Гр. I		Гр. II	
	Середнє значення (SD)		Середнє значення (SD)	
0	-0,29	(0,18)	-0,19	(0,17)
6	-0,14	(0,18)	-0,06	(0,17)
12	-0,00	(0,16)	-0,06	(0,15)
24	-0,07	(0,20)	-0,13	(0,19)

У післяопераційному періоді спостерігалося короткочасне зниження задньої стабільності колінного суглоба. Також спостерігалося тимчасове (між 6 і 12 тижнями) зменшення заднього зміщення великогомілкової кістки під впливом м'язів-розгиначів. Показники на 0-му та 24-му тижнях схожі в обох групах.

3.1.6. Загальний бал за шкалою WOMAC.

Загальна оцінка стану пацієнта за шкалою WOMAC та його динаміка протягом періоду спостереження представлена на рисунку 11 та в таблиці 12.

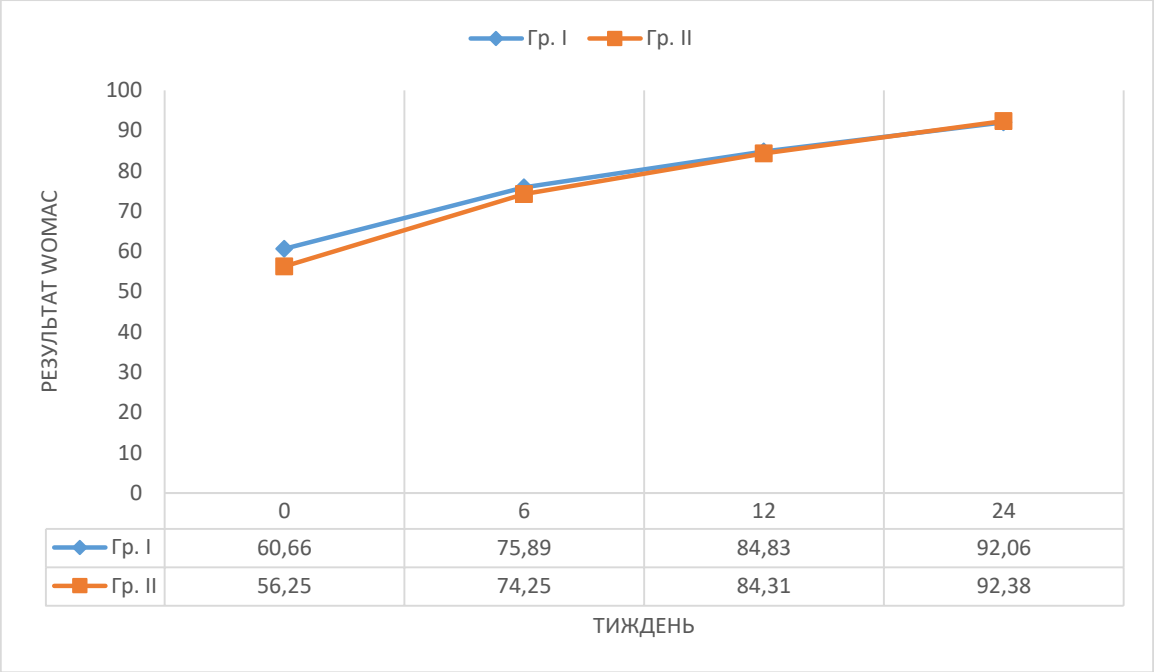


Рисунок 11. Зміни за шкалою WOMAC під час дослідження.

Таблиця 12

Загальний бал за шкалою WOMAC

Тиждень	Гр. I		Гр. II	
	Середнє значення (SD)		Середнє значення (SD)	
0	60,66	(2,87)	56,25	(3,05)
6	75,89	(2,72)	74,25	(2,88)
12	84,83	(5,89)	84,31	(4,01)
24	92,06	(6,48)	92,38	(5,57)

Впродовж послідуючих тижнів спостереження спостерігалося систематичне, майже однакове зростання загального балу за шкалою WOMAC в обох групах (без суттєвих відмінностей при порівнянні відповідних середніх значень у двох групах).

3.2 Зв'язок між сумарним балом за WOMAC та м'язовою силою, амплітудою рухів, болем та стабільністю суглобів.

3.2.1 Загальний бал за WOMAC та м'язова сила.

Таблиця 13

Коефіцієнти кореляції Пірсона між м'язовою силою та загальним балом за шкалою WOMAC

	Коефіцієнти кореляції між показниками WOMAC та:	
Тиждень	Сила згиначів	Сила розгиначів
0	0,40	0,31
6	0,40	0,56
12	0,51	0,73
24	0,21	0,21

Зазначені коефіцієнти кореляції є достовірними при $p<0,05$

Статистично значуща позитивна кореляція між силою згиначів та загальною оцінкою за шкалою WOMAC спостерігалася лише до операції. Достовірний зв'язок між силою розгиначів і балом за шкалою WOMAC зберігався до 12-го тижня (кореляційний аналіз Пірсона).

З наведених вище кореляцій видно, що покращення показників пацієнтів за шкалою WOMAC не залежить від збільшення м'язової сили.

3.2.2 Загальний бал за WOMAC та обсяг рухів у колінному суглобі.

Таблиця 14

Коефіцієнти кореляції Пірсона між обсягом рухів та загальним балом за WOMAC

Тиждень	Коефіцієнти кореляції між значеннями WOMAC та діапазоном рухів
0	-0,05 (p=0,87)
6	-0,12 (p=0,70)
12	-0,02 (p=0,95)
24	-0,02 (p=0,95)

За допомогою кореляційного тесту Пірсона було проаналізовано зв'язок між амплітудою рухів та балами за шкалою WOMAC. Кореляції між амплітудою рухів та балами за шкалою WOMAC не виявлено.

5.2.3 Загальний бал за шкалою WOMAC, бали за субшкалами та больовий синдром.

Таблиця 15

Коефіцієнти кореляції Пірсона між результатами, отриманими за шкалою VAS, та результатами, отриманими за шкалою WOMAC

Тиждень	VAS та WOMAC частина - I	VAS та WOMAC частина – II	VAS та WOMAC сума
0	-0,22	-0,23	-0,23
6	-0,67	-0,54	-0,61
12	-0,58	-0,67	-0,63
24	-0,64	-0,72	-0,68

Зазначені коефіцієнти кореляції є достовірними при $p<0,05$

При дослідженні кореляцій між показниками за VAS та WOMAC (за допомогою кореляційного аналізу Пірсона) було виявлено статистично достовірні негативні кореляції як між загальним балом за WOMAC, так і між його частинами. Ці кореляції були присутні в отриманих результатах з 6-го по 24-й тиждень.

3.3 Зв'язок між м'язовою силою та стабільністю колінного суглоба.

Для оцінки взаємозв'язку між силою м'язів, що діють на суглоб, та його стабільністю використовували тест рангової кореляції Спірмена.

Таблиця 16

Рангова кореляція Спірмена для обраних параметрів на послідовних тижнях

Сила-Тиждень	Переднє зміщення гомілки в розгинанні	Переднє зміщення гомілки при згинанні на 30°	Переднє зміщення гомілки при згинанні під кутом 30° та напруженні розгиначів	Заднє зміщення гомілки при згинанні 90°	Переднє зміщення гомілки при згинанні на 90° та напруженні розгиначів
Сила згиначів - 0	0,35	0,38	-0,07	-0,11	-0,34

Сила розгиначів - 0	0,25	0,28	0,02	-0,19	-0,43
Сила згиначів - 6	-0,40	-0,21	-0,25	-0,12	-0,57
Сила розгиначів - 6	-0,23	-0,10	-0,02	-0,30	-0,19
Сила згиначів - 12	-0,11	-0,20	-0,04	0,25	0,30
Сила розгиначів - 12	-0,14	-0,01	0,09	0,00	0,72
Сила згиначів - 24	0,07	-0,04	-0,16	-0,11	-0,10
Сила розгиначів - 24	-0,23	-0,05	-0,19	0,02	-0,10

Зазначені коефіцієнти кореляції є достовірними при $p<0,05$

Кореляція між силою м'язів-згиначів і стабільністю при розгинанні та згинанні під кутом 30°, що спостерігалася до операції, зникає протягом наступних тижнів. Сила розгиначів колінного суглоба жодним чином не пов'язана зі стабільністю колінного суглоба після алопластики.

Вплив сили м'язів на заднє зміщення великогомілкової кістки обмежений і зникає в наступні тижні спостереження.

3.4 Обговорення результатів

Серед пацієнтів з ОА переважають жінки. У представленому нами матеріалі гендерний розподіл учасників як в основній, так і в контрольній групах відповідав даним літератури [56, 57].

Існує багато способів оцінки сили м'язів, що діють на колінний суглоб.

Серед найпоширеніших - клінічна шкала Ловетта, що складається з шести пунктів [58]. У ході нашого дослідження ми виявили, що всі пацієнти були здатні виконати рух проти опору в колінному суглобі, що відповідало двом найвищим оцінкам за цією шкалою. Тому цей метод тестування м'язової сили, як не дуже точний, не був застосований. З цієї причини було обрано набагато точніший метод вимірювання за допомогою електронного динамометра. Через синергічну дію м'язових груп вимірювання обмежувалися групами розгиначів і згиначів, не виділяючи окремі м'язи.

Для того, щоб перевірити силу м'язів розгиначів і згиначів колінного суглоба, необхідно було вибирати між положенням сидячи або лежачи на спині. З проведеного нами дослідження стало очевидно, що моменти сили в середньому на 35 % вищі в положенні сидячи і, що найголовніше, результати були більш відтворюваними. Як відомо, сила м'яза пов'язана з довжиною його волокон, оскільки середня довжина м'язового волокна забезпечує оптимальний контакт між молекулами актину і міозину [59]. Деякі м'язи, що діють на колінний суглоб, є двосуглобовими м'язами – діють як на кульшовий або гомілковостопний суглоб, так і на колінний суглоб. Прийняття положення сидячи зі згинанням до 90° у вищезгаданих суглобах призводить до того, що м'язи приймають середню довжину (бажану при тестуванні м'язової сили). Крім того, положення сидячи обмежує дію прямого м'яза стегна, який є однією з головок чотириголового м'яза, на кульшовий суглоб (у такому положенні майже вся його сила спрямовується на випрямлення колінного суглоба) [1]. Важливо також, що на ОА страждають переважно люди похилого віку з обмеженою загальною фізичною підготовкою. Їм легко зайняти сидяче положення. Їм також не складно стабілізувати своє тіло - необхідно лише зафіксувати поясом стегна та зафіксувати верхні кінцівки. Всі ці міркування зумовили вибір вимірювання м'язової сили в положенні сидячи.

У випадку ОАКС порівняння сили м'язів, як і інших досліджуваних параметрів, з протилежною кінцівкою не є можливим. Підтвердженням цього є той факт, що 13 з 42 досліджуваних осіб протягом періоду спостереження перенесли алопластику іншого коліна. Подібні висновки повторюються в літературі [60]. Додатковим аргументом служить те, що, навіть якщо в другому колінному суглобі не спостерігається дегенеративних змін, захворювання оперованої кінцівки викликає зміни м'язової сили іпсилатеральної кінцівки, порушуючи механіку ходи [61]. Крім того, у 27 % пацієнтів через рік після операції спостерігається посилення болю в колінному суглобі протилежної кінцівки, що знижує м'язову силу, обмежуючи рухливість [62].

Важливим доповненням до вимірювання сили м'язів є співвідношення сили м'язів згиначів та розгиначів колінного суглоба (HQ-ratio). У здорових

людей сила чотириголового м'яза перевищує силу згиначів, що пов'язано з більшим навантаженням, спричиненим вертикальним положенням тіла. Kannus і Jarvinen вважають оптимальним діапазон HQ-ratio від 0,5 до 0,8 [63].

Окремим питанням є механіка колінно-стегнової частини суглоба. Амплітуда руху надколінка відносно виростків стегнової кістки досягає 7-8 см. Відводячи плече сили чотириголового м'яза від осі згинання коліна, надколінок збільшує вертикальну випрямляючу силу приблизно на 30 % (рис. 12). Завдяки отриманому плечу сили вектор С має більшу величину, ніж А і В.

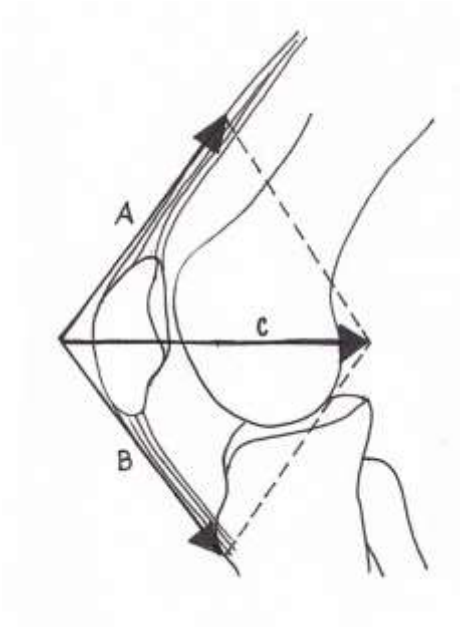


Рисунок 12. Схема формування плеча сили, що створюється наявністю надколінка.

Момент сили згиначів і розгиначів колінного суглоба у всіх досліджуваних пацієнтів, які підлягали хірургічному втручанню, був значно, майже вдвічі, меншим, ніж у контрольній групі. Це спостереження підтверджується численними літературними джерелами [60, 64]. Це явище легко пояснити обмеженням рухів, пов'язаним з ниючим болем у колінному суглобі. Варто відзначити, що в літературі дедалі частіше зустрічається думка про те, що

ослаблення сили квадрицепса може бути не наслідком, а причиною вторинних дегенеративних змін у коліні [65, 66].

У післяопераційному періоді зниження сили м'язів, яке ми спостерігали, досягло приблизно 30 % від передопераційного значення в групі II. Це узгоджується з даними літератури (у літературі вказується на зменшення сили м'язів удвічі через 2-4 тижні після операції) [67, 68].

Загальноприйнято вважати, що існує ряд причин зниження м'язової сили в післяопераційному періоді - біль [69], випіт [70, 71] і пошкодження тканин [72]. Дослідження з використанням магнітно-резонансної томографії показали, що через місяць після алопластики колінного суглоба площа поперечного перерізу чотириголового м'яза стегна зменшується приблизно на 10 % [73].

Відсутність зниження сили м'язів у групі I, найімовірніше, пов'язана з фізичною терапією, що проводилася у відділенні реабілітації, яка полегшила пацієнтам можливість виконувати інтенсивні вправи [52].

При вимірюванні сили розгиначів і згиначів пацієнти, які проходили реабілітацію в стаціонарі, показали (починаючи з 6-го тижня) більшу силу м'язів порівняно з групою II. Відсутність статистичної достовірності цих відмінностей (за винятком 12-го тижня для сили згиначів і 24-го тижня для сили розгиначів) пояснюється обмеженим розміром вибірки. Тим не менш, можна зробити висновок, що завдяки реабілітації в умовах стаціонару м'язова сила повертається раніше, ніж у тих, хто проходив реабілітацію в домашніх умовах. Варто зазначити, що підвищена м'язова сила зберігається після виписки з стаціонару у пацієнтів, які проходили реабілітацію в лікарні, порівняно з пацієнтами, які проходили реабілітацію в домашніх умовах.

Порівняння сили м'язів як згиначів, так і розгиначів наприкінці шестимісячного спостереження показує, що, хоча їхні показники зросли і були значно вищими, ніж до операції, вони не досягли рівня контрольної групи. Вони залишилися приблизно на третину нижчими. Подібні спостереження були зроблені Finach і Walsh та ін. [74, 75]. Hurley і Mizner та ін. вважають причиною

цього явища порушення довільної активації м'язів [72, 76] і, меншою мірою, атрофію м'язів [73].

HQ-коефіцієнт суттєво не змінювався з часом у жодній з досліджуваних груп і досягав значень, порівнянних з контрольною групою. Можна припустити, що неминуче видалення передньої хрестоподібної зв'язки (ПХЗ) під час тотальної алопластики повинно призводити до змін сили м'язів, подібних до тих, що спостерігаються у пацієнтів з травматичним пошкодженням цієї зв'язки. Laskowski на основі досліджень пацієнтів з посттравматичними ушкодженнями хрестоподібної зв'язки встановив, що відсутність ПХЗ компенсується збільшенням напруження згиначів, що призводить до зміни значень HQ-ratio до значень, близьких до числа один [42]. Однак, за даними Huang et al., резекція хрестоподібної зв'язки під час алопластики не призводить до зміни HQ-ratio під час довгострокового спостереження [77]. На противагу цьому, у пацієнтів з хронічною нестабільністю колінного суглоба через розрив передньої хрестоподібної зв'язки на КТ спостерігалося лише незначне зменшення площі поперечного перерізу м'язів-згиначів (4 %) і квадрицепсів (8 %) [78]. Показово, що відсутність передньої хрестоподібної зв'язки компенсується не лише збільшенням сили м'язів-згиначів, але й більш вираженою коактивацією згиначів у кінцевій фазі розгинання, ніж у здорових пацієнтів [79].

Нормальним діапазоном рухів у колінному суглобі є фізіологічне розгинання приблизно до 10°, активне згинання до 130° і пасивне згинання до 150°. Ротаційні рухи в згинанні становлять 15° внутрішньої ротації та 35° зовнішньої ротації [80]. Дослідження амплітуди ручним гоніометром було визнано достатньо точним. Згідно з доступною літературою, при виконанні одним спостерігачем результати вимірювань, отримані за допомогою цього типу гоніометра, є точними і відтворюваними [81].

На основі власних спостережень і даних літератури можна припустити, що зменшення амплітуди рухів на шостому тижні після операції пов'язане з болем і післяопераційним пошкодженням тканин і набряком [53]. У наступні

тижні амплітуда рухів неухильно збільшувалася як у групі пацієнтів, що проходили реабілітацію в стаціонарі, так і в групі пацієнтів, що проходили реабілітацію в домашніх умовах. Нарешті, через шість місяців реабілітації він досяг в середньому 110° у пацієнтів першої групи і 108° у другій групі. Це значний діапазон рухів, оскільки, за даними Laubenthal і Kettelkamp, корисний діапазон рухів у колінному суглобі, необхідний для функціонування в повсякденному житті, становить 0°-67° при ходьбі, 0°-90° при русі вгору і вниз по сходах і 0°-93° при сидінні [82]. Як бачимо, діапазон рухів, досягнутий досліджуваними пацієнтами в обох групах, значно перевищив ці значення. Цікаво, що реабілітація в стаціонарі прискорила лише відновлення амплітуди рухів (100° у гр. I проти 79° у гр. II на 6-му тижні), не збільшуючи її при більш тривалому спостереженні. Дослідження Myles et al. показує, що через 18 місяців після алопластики колінного суглоба функціональний діапазон рухів збільшується лише на 2 % [83]. За даними Lizaur, передопераційна фізична активність і маса тіла мають вирішальний вплив на досягнутий діапазон рухів [84].

Шкала VAS, що використовується для оцінки болю, дозволяє порівнювати біль в окремих пацієнтів [85]. Результати, отримані за допомогою цієї шкали, добре узгоджуються з результатами, отриманими за допомогою інших шкал болю [86]. Вона є не тільки чутливою, але й завдяки своїй простоті може бути використана у менш інтелектуально спроможних пацієнтів [87].

За нашими даними середня інтенсивність болю за шкалою VAS у групі I знизилася з 76 мм до операції до 17 мм на 24-му тижні після операції, а в групі II – з 78 мм до 23 мм за той самий період часу. Ці значення можна порівняти з даними літератури [88]. Цікаво відзначити, що фізична терапія, яку застосовували лише під час стаціонарної реабілітації, не прискорила зникнення болю.

Конструкції, що забезпечують стабільність колінного суглоба, поділяються на дві групи: пасивні та динамічні стабілізатори [24, 89].

До перших належать правильно сформовані суглобові поверхні, суглобова капсула, меніск і зв'язки [89]. Зв'язки колінного суглоба діють синергічно, протидіючи аномальним рухам суглоба у фронтальній і сагітальній площинах і обмежуючи надмірні ротаційні рухи в суглобі. У зв'язковому апараті колінного суглоба найважливішу роль відіграють колатеральні та хрестоподібні зв'язки.

Динамічними стабілізаторами є численні м'язи та їх сухожилля [90]. До них відносяться чотириголовий і двоголовий м'язи стегна, м'язи "гусячої лапки" (кравецький, підколінний і напівперетинчастий), напівперетинчастий м'яз, підколінний м'яз, литковий м'яз, великий сідничний м'яз і натягувач широкої фасції. Останні два взаємодіють з колінним суглобом через клубово-поперекову зв'язку.

Серед вищезгаданих м'язів найважливішу роль відіграє розгинач суглоба – чотириголовий м'яз стегна. Він є динамічним синергістом хрестоподібних зв'язок у стабілізації коліна в сагітальній площині і визначає розгинання коліна.

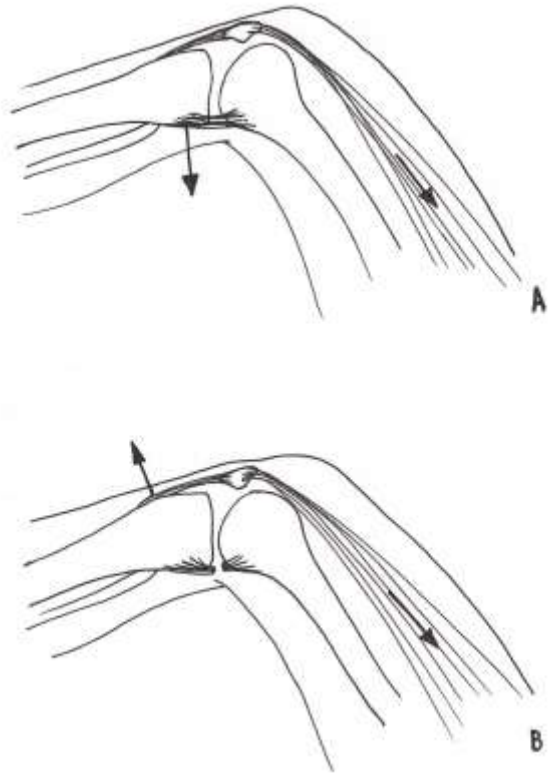
Одночасне ізометричне скорочення згиначів і розгиначів колінного суглоба здатне сильно обмежити переднє зміщення гомілки відносно стегна (у 2,2-4,2 рази) [91].

Коли йдеться про оцінку передньої стабільності колінного суглоба, звичайні клінічні тести, такі як "передня шухляда" (витягування гомілки вперед при згинанні колінного суглоба на 90°, при розслаблених м'язах), "pivot-shift" або тест Лахмана, не є дуже точними і дають лише приблизну оцінку стабільності. Їх цілком достатньо для повсякденної клінічної практики, але їх низька точність недостатня для точного моніторингу змін стабільності суглоба. Тому для оцінки стабільності колінного суглоба ми використовували артрометр KT-1000. Вибрані кути згинання колінного суглоба 0°, 30° та 90°, полягали в тому що це рекомендована виробником методика вимірювання. Це пов'язано з біомеханікою колінного суглоба. Під час переходу від згинання до розгинання в колінному суглобі медіальний виросток великогомілкової кістки спочатку опускається по

задній поверхні відповідного виростка стегнової кістки, щоб після проходження найнижчої точки піднятися по її передній поверхні [92]. Цей рух супроводжується невеликою ротацією великогомілкової кістки назовні, яка спричинена натягненням передньолатерального пучка передньої хрестоподібної зв'язки (ПХЗ). Однак важливо зазначити, що після резекції ПХЗ під час алопластики цей механізм частково порушується. Колінний суглоб "фіксується" в розгинанні медіальним широким м'язом, який є однією з головок чотириголового м'яза. Він відповідає за останні 30˚ випрямляючого руху в колінному суглобі [1, 24]. Цей механізм доповнюється широкою фасцією стегна, яка, розтягуючись підколінним сухожиллям і великим сідничним м'язом, проходить точку опори під час розгинання коліна і фіксує суглоб у розгинанні.

Згинання колінного суглоба на 30° забезпечує максимальне розслаблення пасивних стабілізаторів суглоба, що спостерігається, наприклад, у вимушеному положенні, коли в суглобі знаходиться рідина ексудат [70]. Це зручне положення для обстеження та оцінки можливих порушень функції пасивних стабілізаторів і впливу динамічних стабілізаторів [90]. Воно також компенсує навантаження на суглоб через силу тяжіння, що стабілізує коліно. Це відбувається завдяки меніскоподібній формі суглобових поверхонь, яку доповнює клиноподібна форма поперечного перерізу меніска [93]. Навантаження обмежує зміщення кісткових елементів і, таким чином, зменшує сили, що передаються на зв'язки під час рухів [89].

Тестування передньої стабільності при згинанні на 90˚ було відмінено. Результати, отримані таким чином, просто повторювали б дані, отримані при вимірюванні згинання під кутом 30˚, що було підтверджено в ході нашого дослідження. Натомість для вимірювання задньої стабільності, яка залежить від належного функціонування задньої хрестоподібної зв'язки, використовували положення колінного суглоба при згинанні на 90˚ (рис. 13).



А - у нормальному колінному суглобі напруження розгиначів при згинанні суглоба за межами нейтрального кута призведе до зміщення великогомілкової кістки назад приблизно на 2 мм.

В - у разі пошкодження ПХЗ напруження розгиначів спричинить передній зсув великогомілкової кістки, аналогічний тому, що спостерігається при згинанні менше нейтрального кута.

Рисунок 13. Напруження чотириголового м'яза при згинанні коліна вище нейтрального кута.

Попередні дослідження стабільності колінного суглоба після алопластики, відомі з літератури, стосувалися порівняння передопераційного стану з кінцевим результатом, без оцінки динаміки змін [40, 41]. У нашому матеріалі переднє зміщення великогомілкової кістки при розгинанні (3,00 мм у групі I і стільки ж у групі II) та згинанні на 30° (4,75 мм у групі I і 6,00 мм у групі II) було достовірно меншим перед операцією, ніж у контрольній групі (4,04 мм і 6,83 мм відповідно). Це спостереження узгоджується з даними літератури [94-96]. Причини цього явища пов'язують з утворенням остеофітів і прогресуючими

контрактурами м'яких тканин [97]. Цей ефект не компенсується навіть пошкодженням передньої хрестоподібної зв'язки, яке часто спостерігається при ОА [98]. Рефлекторне, викликане болем захисне напруження м'язів під час обстеження також не позбавлене значущості. Під час вимірювань, проведених на 12-му та 24-му тижнях, величини зміщення передньої великогомілкової кістки при розгинанні та згинанні коліна на 30° в обох досліджуваних групах зростали, досягаючи значень, які достовірно не відрізнялися від показників контрольної групи.

Таке ж співвідношення спостерігалося і при динамічних вимірюваннях, коли оцінювали зміщення великогомілкової кістки при напруженні м'язів-розгиначів коліна при згинанні на 30° (збільшення зміщення з 1,5 мм до 3,83 мм у групі I і з 2,44 мм до 2,63 мм у групі II). Ці показники на 24-му тижні спостереження були достовірно більшими, ніж у контрольній групі (1,83 мм), що, згідно з даними літератури, можна пояснити дефіцитом функції видаленої передньої хрестоподібної зв'язки [97]. Єдиною відмінністю між досліджуваними групами було короткочасне збільшення зміщення великогомілкової кістки при напруженні м'язів-розгиначів на 6-му тижні в групі, яка проходила стаціонарну реабілітацію. Це можна пояснити швидшим відновленням м'язової сили в цій групі та більшою еластичністю навколосуглобових тканин, які піддавалися інтенсивній стаціонарній реабілітації.

У нормальному колінному суглобі напруження чотириголового м'яза стегна спричиняє переднє зміщення великогомілкової кістки, утримуваної передньою хрестоподібною зв'язкою (ACL), приблизно на 3 мм. Однак, як тільки нейтральний кут згинання, що становить приблизно 70°, перевищується, напруження розгиначів коліна спричиняє зміщення гомілки назад приблизно на 2 мм. Це відбувається через взаємодію задньої хрестоподібної зв'язки (Posterior Cruciate Ligament – PCL) і форми суглобових поверхонь. Це явище зникає при пошкодженні задньої хрестоподібної зв'язки (див. рис. 13).

Після дослідження можна зробити висновок, що заднє зміщення великогомілкової кістки при напруженні м'язів практично не змінилося і на 24-му тижні було порівнюваним з вихідним показником. Однак на 24-му тижні спостережувані значення були вищими, ніж у контрольній групі (-0,86 мм у гр. I та -0,83 мм у гр. II проти -0,62 мм у контрольній групі). Невелике збільшення стабільності, яке відбулося на 6-му та 12-му тижнях, не було статистично достовірним.

Причиною тимчасового меншого динамічного заднього зміщення великогомілкової кістки у пацієнтів (-0,07 мм у гр. I та -0,13 мм у гр. II на 24-му тижні проти -0,28 мм у контрольній групі) є післяопераційна м'язова слабкість. Певне значення також може мати дисфункція задньої хрестоподібної зв'язки внаслідок дегенеративних змін у її структурі та післяопераційних порушень тонусу [41].

Особливий інтерес представляє оцінка рівня якості життя пацієнтів та їхньої працездатності. Це дослідження було проведено з використанням шкали WOMAC, яка є специфічною для оцінки стану пацієнта. Це широко визнана, надійна і широко використовувана шкала для оцінки пацієнтів з ОА [98, 99], яку використовували як еталон для оцінки інших шкал у багатьох дослідженнях [100-102]. На відміну від, наприклад, Knee Society Score (KSS) [23], яка в основному враховує об'єктивні виміри, вона має перевагу в тому, що є надійним індикатором суб'єктивного відчуття пацієнтами своєї працездатності.

В обох групах пацієнтів показники WOMAC стабільно покращувалися від початкового до кінцевого результату в наступних дослідженнях. Окрім того, метод реабілітації не вплинув на відмінності між двома групами. Загальний бал збільшився з 60,66 балів до 92,06 балів у групі I та з 56,25 балів до 92,37 балів у групі II. Подібні результати були представлені в роботі Jones and Quintan et al. [103-105].

До операції спостерігалася чітка кореляція між силою м'язів як розгиначів, так і згиначів колінного суглоба та оцінкою за шкалою WOMAC. Це

спостереження не відрізняється від інших відомих передопераційних спостережень у пацієнтів з ОА [54, 65, 106, 107], відомих в літературі. Після операції сила згиначів не мала кореляції з WOMAC, а сила розгиначів була пов'язана з оцінкою за WOMAC лише до 12-го тижня спостереження. З огляду на ці спостереження, можна зробити висновок, що покращення показників пацієнта за шкалою WOMAC є незначним і лише в початковий післяопераційний період, що залежить від збільшення сили м'язів, які діють на колінний суглоб. Між тим, в літературі зустрічаються думки про існування такого зв'язку, причому чіткого. Слід, однак, зазначити, що вони є результатом специфічного дизайну досліджень, які обмежувалися здатністю підніматися сходами або швидкістю ходи [73, 108], тобто діяльністю, що жорстко залежить від працездатності чотириголового м'яза стегна. З іншого боку, результати Fisher' та Ettinger et al. не показали кореляції між силою м'язів та покращенням за шкалами самооцінки [109, 110]. Sharma у своєму дослідженні виявив слабку кореляцію між силою чотириголового м'яза стегна та оцінкою за шкалою WOMAC і ще слабшу кореляцію між силою згиначів коліна та оцінкою за шкалою WOMAC [111]. Такі розбіжні результати досліджень щодо взаємозв'язку між силою м'язів та фізичною підготовленістю пояснює Buchner et al. [112]. Він вважає, що зв'язок між силою і спритністю не є прямолінійним, оскільки після досягнення певного мінімального рівня сили, необхідного для виконання певного завдання, подальше збільшення сили не призводить до покращення результатів пацієнтів.

У нашому дослідженні також не було виявлено зв'язку між збільшенням діапазону рухів у колінному суглобі в наступних дослідженнях та показниками пацієнтів за шкалою WOMAC. Дані з літератури узгоджуються з отриманими результатами [88].

З іншого боку, значне зменшення болю під час наступних обстежень чітко корелювало з частиною шкали WOMAC, що оцінює біль. Оцінки за частиною шкали, що стосується працездатності, також чітко корелювали з полегшенням болю. Подібні результати можна знайти і в літературі. За даними Anderson et al. задоволеність алопластикою колінного суглоба зростала обернено пропорційно

болю [113]. Наше дослідження показує, що біль, який негативно впливає на здатність пацієнтів виконувати повсякденну діяльність, є фактором, який визначає самооцінку результату лікування. Ця думка підтверджується дослідженнями Hawker і Heck та ін. [114, 115].

Стабільність колінного суглоба залежить в основному від його пасивних стабілізаторів, та значно менше від м'язових компонентів. Взаємозв'язок між м'язовою силою і стабільністю колінного суглоба, виявлений у досліджуваних пацієнтів до операції, важко пояснити. Можливо, він є наслідком патологічних змін у самому суглобі. Після алопластики кореляції між силою м'язів, що діють на колінний суглоб, і його стабільністю вже не спостерігається, оскільки збільшення сили м'язів не покращує стабільність прооперованого колінного суглоба. Таким чином, не слід очікувати, що інтенсивна післяопераційна реабілітація покращить надмірно порушену стабільність колінного суглоба внаслідок, наприклад, значного пошкодження зв'язкового апарату.

Як бачимо, вплив стаціонарної реабілітації на стан пацієнтів після тотального ендопротезування колінного суглоба є обмеженим. Вона дає приріст м'язової сили, але суттєво не впливає на інші параметри, що визначають самооцінку пацієнтів. Суб'єктивне покращення залежить переважно від зменшення болю.

ВИСНОВКИ

В результаті проведеного дослідження були зроблені наступні висновки:

1. Реабілітація в умовах стаціонару прискорює відновлення сили м'язів-згиначів та розгиначів колінного суглоба, збільшує її абсолютну величину порівняно з реабілітацією в домашніх умовах, проте через півроку після алопластики колінного суглоба вона все ще нижча, ніж у контрольній групі.

2. Незалежно від вибору режиму реабілітації збільшується амплітуда рухів у колінному суглобі, зменшується біль, підвищується стабільність колінного суглоба та зростає позитивна самооцінка за шкалою WOMAC.

3. Оцінка за шкалою WOMAC, яка покращувалася з часом, не корелювала зі збільшенням м'язової сили та амплітуди рухів, але була пов'язана зі зменшенням болю.

4. Збільшення м'язової сили не покращувало стабільність прооперованого колінного суглоба. Втрата передньої хрестоподібної зв'язки не була компенсована дією м'язів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Банникова Р.О., Христова Т.Є., Комплексна фізична терапія жінок зрілого віку з остеоартрозом колінних суглобів. *Phisical Therapy Reviews*. 2020. № 11 (4). 289-297.
2. Борткевич О.П. Сучасні інструментальні методи візуалізації в ревматології: Магнітно-резонансна томографія. Український ревматологічний журнал. 2007. 28(2). 10-16.
3. Бур'янов О.А., Омельченко Т.М., Міхневич О. Е. Остеоартроз: генезис, діагностика, лікування. К.: Ленвіт. 2009. 203 с.
4. Гайко Г.В., Сулима О.М., Торчинський В.П., Підгаєцький В.М., Осадчук Т.І. Помилки та ускладнення тотального ендопротезування колінного суглоба. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2019. 4. 4-10. DOI: 10.37647/0132-2486-2019-103-4-4-10.
5. Зендик О.В., Гнесь Н.О., Бачік В.М Фізична реабілітація при гонартрозі колінного суглоба. *«Young Scientist».* № 3 (55). March. 2018. 170-173.
6. Калашнік Я.С. Фізична терапія при артрозі колінного суглоба / Я.С. Калашнік , Н.Л. Бабич // Фізична реабілітація та здоров'язбережувальні технології: реалії і перспективи : зб. наук. матеріалів VIII Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. з міжнар. участю, 24 листоп. 2022 р. – Полтава : Нац. ун-т імені Юрія Кондратюка, 2022. – С. 28-31
7. Коваленко В.М., Борткевич О.П. Застосування МРТ и УЗД в діагностиці остеоартрозу. Український ревматологічний журнал. 2010. 39(1). 55-86.
8. Лебець І.С., Шевченко Н.С., Матвієнко О.В., Неліна І.М. Механізми формування остеоартрозу в підлітків. Український ревматологічний журнал. 2007. 30(4). 3-6.
9. Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я: МКФ / пер. з англ. ВООЗ 2001 р. МОЗ України. Київ, 2018. 259 с.

10. Обейдат К., Карпінська, О. (2021). Остеоартроз колінного суглоба. Етіологія, лікування, реабілітація (аналітичний огляд літератури). *ТРАВМА* , *22* (3), 5–11. https://doi.org/10.22141/1608-1706.3.22.2021.236317.
11. Проценко Г. О. Алгоритм діагностики та лікування хворих на остеоартроз. *Український ревматологічний журнал*. 2009. № 3. 91-95.
12. Синяченко О.В., Єрмолаєва М.В., Ютовец Т.С., Головкина Е.С. Гендерно-вікові особливості перебігу гонартрозу. Український ревматологічний журнал. 2013. 51(1). 33-37.
13. Лікування пателo-феморального больового синдрому у хворих після ревізійної пластики передньої хрестоподібної зв'язки / І.В. Рой, С.В. Богдан, О.І. Баяндіна, О.О. Костогриз // Вісник ортопедії травматології та протезування. – 2015. – № 1. – С. 21–26
14. Миронов С.П. Пошкодження капсульно-зв'язкового апарату колінного суглоба. Клініка, діагностика, лікування / С.П. Миронов, А.К. Орлецький, М.Б. Цикунов. – М. : Лесар-Арт, 1999. – 208 с.
15. Фізична реабілітація: підручник для студентів вищих навчальних закладів / за заг. ред. проф. С.Н. Попова. – М., 2013. – Т. 1. – 288 с.
16. Хіміон Л.В., Ященко О.Б., Данилюк С.В. Лікування остеоартрозу: нові можливості комплексної терапії. *Ліки України.* 2015. №1. 49-52.
17. Чаклін В.Д. Деформуючий артроз. *Ортопедія та травматологія*. 2017. № 8. 3-10.
18. National Joint Registry 18th Annual Report 2021 [web sours]. — Available from https://www.hqip.org.uk/wp-content/uploads/2021/11/NJR-18th-Annual-Report-2021.pdf.
19. Development and validation of prediction models to estimate risk of primary total hip and knee replacements using data from the UK: two prospective open cohorts using the UK Clinical Practice Research Datalink / D. Yu, K. P. Jordan, K. Snell [et al.] // Annals of the Rheumatic Diseases. — 2019. — Vol. 78 (1). — P. 91–99. — DOI: 10.1136/annrheum-dis-2018-213894.

20. Aljehani M., Madara K., Snyder-Mackler L., Christiansen C., Zeni J.A. Jr. The contralateral knee may not be a valid control for biomechanical outcomes after unilateral total knee arthroplasty. Gait Posture. 2019. 70. 179-184. doi: 10.1016/j. gaitpost.2019.01.030.
21. Aweid O., Haider Z., Saed A., Kalairajah Y. Treatment modalities for hip and knee osteoarthritis: A systematic review of safety. Journal of Orthopaedic Surgery. 2018 Nov 8. 26(3). doi: 10.1177/2309499018808669
22. Sun Y, Sturmer T, Gunther KP, Brenner H. Incidence and prevalence of cox- and gonarthrosis in the general population. Z Orthop Ihre Grenzgeb 2017; 135(3):184-92.
23. Bedson J, Jordan K, Croft P. The prevalence and history of knee osteoarthritis in general practice: a case-control study. Fam Pract 2015; 22(1):103-8.
24. Jordan KM, Arden NK, Doherty M, et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). Ann Rheum Dis 2003; 62(12):1145-55.
25. Peat G, McCarney R, Croft P. Knee pain and osteoarthritis in older adults: a review of community burden and current use of primary health care. Ann Rheum Dis 2021; 60(2):91-7.
26. Guccione AA, Felson DT, Anderson JJ, et al. The effects of specific medical conditions on the functional limitations of elders in the Framingham Study. Am J Public Health 2014; 84(3):351-8.
27. Felson DT, Zhang Y. An update on the epidemiology of knee and hip osteoarthritis with a view to prevention. Arthritis Rheum 2018; 41(8):1343-55.
28. Lawrence RC, Helmick CG, Arnett FC, et al. Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States. Arthritis Rheum 2018; 41(5):778-99.
29. Kwiatkowski K. Choroba zwyrodnieniowa stawu kolanowego - epidemiologia i czynniki ryzyka. Pol Merkur Lekarski 2014; 17(100):410-4.

30. Sharma L, Lou C, Felson DT, et al. Laxity in healthy and osteoarthritic knees. Arthritis Rheum 2019; 42(5):861-70.
31. Bird HA, Tribe CR, Bacon PA. Joint hypermobility leading to osteoarthrosis and chondrocalcinosis. Ann Rheum Dis 2008; 37(3):203-11.
32. Buckwalter JA, Martin J. Degenerative joint disease. Clin Symp 2005; 47(2):1-32.
33. Hochberg MC, Altman RD, Brandt KD, et al. Guidelines for the medical management of osteoarthritis. Part I. Osteoarthritis of the hip.American College of Rheumatology. Arthritis Rheum 2015; 38(11):1535-40.
34. Hochberg MC, Altman RD, Brandt KD, et al. Guidelines for the medical management of osteoarthritis. Part II. Osteoarthritis of the knee.American College of Rheumatology. Arthritis Rheum 2015; 38(11):1541-6.
35. Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee: 2000 update. American College of Rheumatology Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines. Arthritis Rheum 2000; 43(9):1905-15.
36. Towheed TE, Hochberg MC. A systematic review of randomized controlled trials of pharmacological therapy in osteoarthritis of the knee, with an emphasis on trial methodology. Semin Arthritis Rheum 2017; 26(5):755-70.
37. Dieppe P, Basler HD, Chard J, et al. Knee replacement surgery for osteoarthritis: effectiveness, practice variations, indications and possible determinants of utilization. Rheumatology (Oxford) 2019; 38(1):73-83.
38. Escobar A, Quintana JM, Arostegui I, et al. Development of explicit criteria for total knee replacement. Int J Technol Assess Health Care 2013; 19(1):57-70.
39. Gill GS, Joshi AB. Long-term results of retention of the posterior cruciate ligament in total knee replacement in rheumatoid arthritis. J Bone Joint Surg Br 2001; 83(4):510-2.
40. Ritter MA, Herbst SA, Keating EM, et al. Long-term survival analysis of a posterior cruciate-retaining total condylar total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2004(309):136-45.

41. Font-Rodriguez DE, Scuderi GR, Insall JN. Survivorship of cemented total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2017(345):79-86.
42. Wilson MG, Kelley K, Thornhill TS. Infection as a complication of total kneereplacement arthroplasty. Risk factors and treatment in sixty-seven cases. J Bone Joint Surg Am 2020; 72(6):878-83.
43. Thomas C, Cadwallader HL, Riley TV. Surgical-site infections after orthopaedic surgery: statewide surveillance using linked administrative databases. J Hosp Infect 2014; 57(1):25-30.
44. Keblish PA, Varma AK, Greenwald AS. Patellar resurfacing or retention in total knee arthroplasty. A prospective study of patients with bilateral replacements. J Bone Joint Surg Br 2014; 76(6):930-7.
45. Dutka J, Sosin P, Maleta P, Łata P. The patello-femoral joint in TKA without petellar replacemnet of minimum 5 yers follow up. 4-th International Scientific Symposium The Total Knee Arthroplasty. Kraków, 2017.
46. Briard JL, Ritter M. Joint replacement - state of art. St.Louis, Baltimore, Boston, Chicago, London, Philadelphia, Sydney, Toronto: Mosby Year Book, Inc., 2020.
47. Rand JA. The patellofemoral joint in total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2014; 76(4):612-20.
48. Hernandez-Vaquero D, Alvarez-Gonzalez UJ, Fernandez-Corona C, et al. Patellar complications after total knee arthroplasty. Int Orthop 2016; 20(2):103-6.
49. Katz BP, Freund DA, Heck DA, et al. Demographic variation in the rate of knee replacement: a multi-year analysis. Health Serv Res 2016; 31(2):125-140.
50. Pellengahr C, Jansson V, Durr HR, Refior HJ. Significance of sagittal stability in knee prosthesis implantation--an analysis of 76 cases with unconstrained joint surface replacement. Z Orthop Ihre Grenzgeb 2019; 137(4):330-3.
51. Matsuda S, Miura H, Nagamine R, et al. Knee stability in posterior cruciate ligament retaining total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2019(366):169-73.

52. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthrosis. Ann Rheum Dis 1957; 16(4):494-502.
53. Kijowski R, Blankenbaker DG, Stanton PT, et al. Radiographic findings of osteoarthritis versus arthroscopic findings of articular cartilage degeneration in the tibiofemoral joint. Radiology 2016; 239(3):818-24.
54. Ewald FC. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. Clin Orthop Relat Res 2019(248):9-12.
55. Insall J, Salvati E. Patella position in the normal knee joint. Radiology 1971; 101(1):101-4.
56. Kullenberg B, Ylipaa S, Soderlund K, Resch S. Postoperative cryotherapy after total knee arthroplasty: a prospective study of 86 patients. J Arthroplasty 2016; 21(8):1175-9.
57. Steultjens MP, Dekker J, van Baar ME, et al. Muscle strength, pain and disability in patients with osteoarthritis. Clin Rehabil 2021; 15(3):331-41.
58. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, et al. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes following total knee or hip arthroplasty in osteoarthritis. J Orthop Rheumatol 1988; 1:95-108.
59. Anderson JJ, Felson DT. Factors associated with osteoarthritis of the knee in the first national Health and Nutrition Examination Survey (HANES I). Evidence for an association with overweight, race, and physical demands of work. Am J Epidemiol 1988; 128(1):179-89.
60. Daniels L, Worthingham C. Muscle testing. Philadelphia: W. B. Saunders, 2016.
61. Silva M, Shepherd EF, Jackson WO, et al. Knee strength after total knee arthroplasty. J Arthroplasty 2013; 18(5):605-11.
62. Dickstein R, Heffes Y, Shabtai EI, Markowitz E. Total knee arthroplasty in the elderly: patients' self-appraisal 6 and 12 months postoperatyvely. Gerontology 2017; 44(4):204.
63. Kannus P, Jarvinen M. Knee flexor/extensor strength ratio in follow-up of acute knee distortion injuries. Arch Phys Med Rehabil 2020; 71(1):38-41.

64. Minor MA, Hewett JE, Webel RR, et al. Exercise tolerance and disease related measures in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. J Rheumatol 2018; 15(6):905-11.
65. Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, et al. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. Ann Intern Med 2017; 127(2):97-104.
66. Hurley MV. The role of muscle weakness in the pathogenesis of osteoarthritis. Rheum Dis Clin North Am 2019; 25(2):283-98.
67. Perhonen M, Komi P, Hakkinen K, et al. Strenght training and neuromuscular function in elderly people with total knee endoprosthesis. Scand J Med Sci Sports 2012; 2:234-43.
68. Stevens JE, Mizner RL, Snyder-Mackler L. Quadriceps strength and volitional activation before and after total knee arthroplasty for osteoarthritis. J Orthop Res 2013; 21(5):775-9.
69. O'Reilly SC, Jones A, Muir KR, Doherty M. Quadriceps weakness in knee osteoarthritis: the effect on pain and disability. Ann Rheum Dis 2018; 57(10):588-94.
70. Fahrer H, Rentsch HU, Gerber NJ, et al. Knee effusion and reflex inhibition of the quadriceps. A bar to effective retraining. J Bone Joint Surg Br 2018; 70(4):635-8.
71. McNair PJ, Marshall RN, Maguire K. Swelling of the knee joint: effects of exercise on quadriceps muscle strength. Arch Phys Med Rehabil 2016; 77(9):896-9.
72. Hurley MV. Teh effects of joint damage on muscle function, proprioception and rehabilitation. Man Ther 2019; 2:11-17.
73. Mizner RL, Petterson SC, Stevens JE, et al. Early quadriceps strength loss after total knee arthroplasty. The contributions of muscle atrophy and failure of voluntary muscle activation. J Bone Joint Surg Am 2005; 87(5):1047-53.
74. Walsh M, Woodhouse LJ, Thomas SG, Finch E. Physical impairments and functional limitations: a comparison of individuals 1 year after total knee arthroplasty with control subjects. Phys Ther 2018; 78(3):248-58.

75. Mizner RL, Stevens JE, Snyder-Mackler L. Voluntary activation and decreased force production of the quadriceps femoris muscle after total knee arthroplasty. Phys Ther 2013; 83(4):359-65.
76. Huang CH, Cheng CK, Lee YT, Lee KS. Muscle strength after successful total knee replacement: a 6- to 13-year followup. Clin Orthop Relat Res 2016(328):147-54.
77. Draganich LF, Jaeger RJ, Kralj AR. Coactivation of the hamstrings and quadriceps during extension of the knee. J Bone Joint Surg Am 2019; 71(7):1075-81.
78. Watkins MA, Riddle DL, Lamb RL, Personius WJ. Reliability of goniometric measurements and visual estimates of knee range of motion obtained in a clinical setting. Phys Ther 2021; 71(2):90-6; discussion 96-7.
79. Myles CM, Rowe PJ, Walker CR, Nutton RW. Knee joint functional range of movement prior to and following total knee arthroplasty measured using flexible electrogoniometry. Gait Posture 2022; 16(1):46-54.
80. Lizaur A, Marco L, Cebrian R. Preoperative factors influencing the range of movement after total knee arthroplasty for severe osteoarthritis. J Bone Joint Surg Br 2017; 79(4):626-9.
81. Robinson A, Dolan P, Williams A. Valuing health status using VAS and TTO: what lies behind the numbers? Soc Sci Med 1997; 45(8):1289-97.
82. Fuchs S, Friedrich M. Beeinsflussungsmoglichkeiten von Kniegelenkscores. Unfallchirurg 2020; 103(1):44-50.

83. van der Linden ML, Rowe PJ, Myles CM, et al. Knee kinematics in functional activities seven years after total knee arthroplasty. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2017; 22(5):537-42.
84. Markolf KL, Bargar WL, Shoemaker SC, Amstutz HC. The role of joint load in knee stability. J Bone Joint Surg Am 2001; 63(4):570-85.
85. Wada M, Imura S, Baba H, Shimada S. Knee laxity in patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis. Br J Rheumatol 2016; 35(6):560-3.

86. Brage ME, Draganich LF, Pottenger LA, Curran JJ. Knee laxity in symptomatic osteoarthritis. Clin Orthop Relat Res 2014(304):184-9.
87. Ries MD. Effect of ACL sacrifice, retention, or substitution on kinematics after TKA. Orthopedics 2017; 30(8 Suppl):74-6.
88. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, et al. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. J Rheumatol 2018; 15(12):1833-40.
89. Griffiths G, Bellamy N, Bailey W, et al. A comperative study of the relative efficiency of the WOMAC, AIMS and HAQ instruments in evaluating the autcome of total knee arthroplasty. Infammopharmacology 2015; 3:1-6.
90. Fransen M, Edmonds J. Reliability and validity of the EuroQol in patients with osteoarthritis of the knee. Rheumatology (Oxford) 2019; 38(9):807-13.
91. Hawker G, Melfi C, Paul J, et al. Comparison of a generic (SF-36) and a disease specific (WOMAC) (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) instrument in the measurement of outcomes after knee replacement surgery. J Rheumatol 1995; 22(6):1193-6.
92. Jones CA, Voaklander DC, Johnston DW, Suarez-Almazor ME. The effect of age on pain, function, and quality of life after total hip and knee arthroplasty. Arch Intern Med 2021; 161(3):454-60.
93. Jones CA, Voaklander DC, Suarez-Alma ME. Determinants of function after total knee arthroplasty. Phys Ther 2023; 83(8):696-706.
94. Quintana JM, Escobar A, Arostegui I, et al. Health-related quality of life and appropriateness of knee or hip joint replacement. Arch Intern Med 2016; 166(2):220-6.
95. McAlindon TE, Cooper C, Kirwan JR, Dieppe PA. Determinants of disability in osteoarthritis of the knee. Ann Rheum Dis 2013; 52(4):258-62.
96. Chandler JM, Duncan PW, Kochersberger G, Studenski S. Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and

disability in frail, community-dwelling elders? Arch Phys Med Rehabil 2018; 79(1):24-30.

97. Ouellet D, Moffet H. Locomotor deficits before and two months after knee arthroplasty. Arthritis Rheum 2022; 47(5):484-93.

98. Ettinger WH, Jr., Burns R, Messier SP, et al. A randomized trial comparing aerobic exercise and resistance exercise with a health education program in older adults with knee osteoarthritis. The Fitness Arthritis and Seniors Trial (FAST). Jama 2007; 277(1):25-31.

99. Buchner DM, Beresford SA, Larson EB, et al. Effects of physical activity on health status in older adults. II. Intervention studies. Annu Rev Public Health 2012; 13:469-88.

100. Anderson JG, Wixson RL, Tsai D, et al. Functional outcome and patient satisfaction in total knee patients over the age of 75. J Arthroplasty 2016; 11(7):831-40.

101. Hawker G, Wright J, Coyte P, et al. Health-related quality of life after knee replacement. J Bone Joint Surg Am 2018; 80(2):163-73.

102. Heck DA, Robinson RL, Partridge CM, et al. Patient outcomes after knee replacement. Clin Orthop Relat Res 2008(356):93-110.

ДОДАТКИ

Додаток А

Рентгенографічний поділ ОАКС за Kellgren

I стадія. Відсутність стенозу стегново-великогомілкового або колінно-стегнового суглоба, незначні остеофіти по краях суглобових поверхонь.

II стадія. Рентгенограми в прямій проекції - асиметричне звуження надколінно-стегнової щілини (свідчить про дефекти хряща), остеофіти по краях суглобових поверхонь.

Бокові рентгенограми - звуження надколінно-стегнової щілини, дегенеративні ентезопатоподібні реакції по верхньому краю надколінка в ділянці прикріплення сухожилля чотириголового м'яза.

III стадія. Рентгенограми в прямій проекції - порушення осі колінного суглоба внаслідок асиметричного звуження суглобової щілини. Виразні остеофіти на суглобових краях стегнової та великогомілкової кісток, видима склеротизація субхондрального шару.

Бокові рентгенограми - звуження щілини колінно-стегнового суглоба, остеофіти на надколінній поверхні стегнової кістки.

IV стадія. Рентгенограми в прямій проекції - асиметричне, значне звуження суглобової щілини. Деформація суглобових поверхонь з валоподібними запальними реакціями на суглобових краях. Склеротизація та кісти в субхондральній кістці. Підвивихи суглобових поверхонь.

Бокові рентгенограми - виражене звуження колінного суглоба, викривлення суглобових поверхонь надколінка та надколінної поверхні стегнової кістки з проліферативною реакцією, запальні реакції на задній поверхні виростків стегнової кістки, наявність вільних тіл.

Додаток Б

Шкала рентгенологічної оцінки (Total Knee Arthroplasty Roentgenographic Evaluation and Scoring System)

TKA Scoring System

Evaluator name _____ Date _____

Patient name/number _____ Preop ☐ Postop ☐

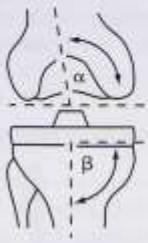
Surgeon name _____ Hospital number _____

X-ray date _____ Prior implants _____

Joint: Left knee ☐ Right knee ☐

Alignment: Recumbent ☐ Standing ☐

Anteroposterior — Angle in degrees



Femoral flexion (α) _____

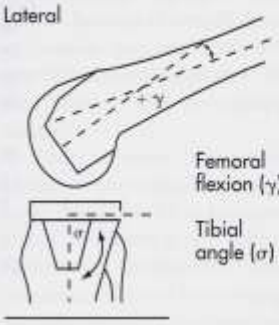
Tibial angle (β) _____

Total valgus angle (Ω) _____

18" Film _____

3' Film _____

Lateral — Angle in degrees



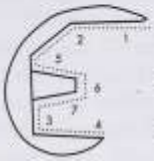
Femoral flexion (γ) ± _____

Tibial angle (σ) _____

Implant/bone surface area

Percent area of tibial surface covered by implant

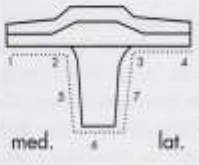
Radiolucencies: Indicate depth in millimeters in each zone



RLL

1 ____
2 ____
3 ____
4 ____
5 ____
6 ____
7 ____

Total _____



RLL

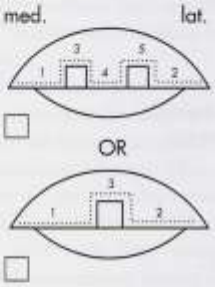
1 ____
2 ____
3 ____
4 ____
5 ____
6 ____
7 ____

Total _____

RLL

1 ____
2 ____
3 ____

Total _____



RLL

1 ____
2 ____
3 ____
4 ____
5 ____

Total _____

Patellar problem list

Angle of prosthesis _____

Placement Med-Lat _____

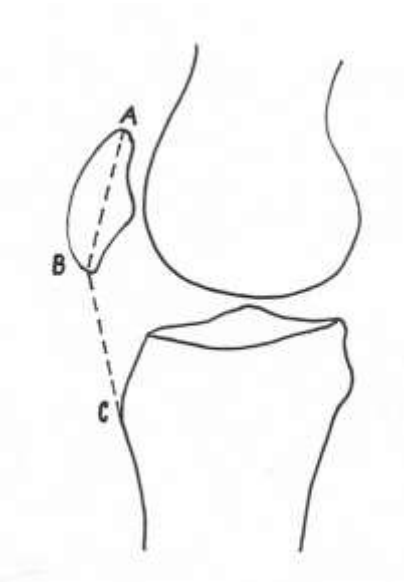
Sup-Inf _____

Subluxation _____

Dislocation _____

Додаток В

Положення надколінка за Insall-Salivati



При правильному розташуванні довжина надколінка дорівнює відстані між надколінною чашечкою і горбистістю великогомілкової кістки (A-B = B-C).

Додаток Г

Шкала WOMAC Osteoarthritis Index (Western Ontario and McMaster Universities)

Розділ А

Біль

Згадайте про больові відчуття, які Ви відчували через артрит колінного суглоба протягом останніх двох діб.

(Будь ласка, позначте Вашу відповідь хрестиком «Х» на горизонтальній лінії.)

ПИТАННЯ: Наскільки боляче Вам:

1. Ходити по рівній поверхні?

□ □

Болю немає Дуже сильний біль

2. Підніматися або спускатися по сходах?

□ □

Болю немає Дуже сильний біль

3. Вночі, коли Ви лежите у ліжку (мається на увазі біль, який порушує сон)?

□ □

Болю немає Дуже сильний біль

4. Сидіти або лежати?

□ □

Болю немає Дуже сильний біль

5. Стояти прямо?

□ □

Болю немає Дуже сильний біль

Розділ Б

Обмежена рухливість

Згадайте про обмеження рухливості суглоба (не про біль) через артрит колінного суглоба протягом останніх двох діб.

Обмеження рухливості суглоба проявляється в утрудненому або обмеженому русі.

(Будь ласка, позначте Вашу відповідь хрестиком «Х» на горизонтальній лінії.)

6. Наскільки обмежена рухливість суглоба вранці, відразу після пробудження?

□ □

Не обмежена Вкрай обмежена

7. Наскільки обмежена рухливість суглоба після того, як Ви протягом дня посиділи, полежали або відпочили?

□ □

Не обмежена Вкрай обмежена

Розділ В

Утруднення при виконанні повсякденної діяльності

Згадайте про труднощі, які Ви відчували через артрит колінного суглоба при виконанні повсякденної роботи протягом останніх двох діб. Під повсякденною роботою мають на увазі можливість рухатися та доглядати за собою.

(Будь ласка, позначте Вашу відповідь хрестиком «Х» на горизонтальній лінії.)

ПИТАННЯ: Наскільки важко Вам:

8. Спускатися сходами?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

9. Підніматися сходами?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

10. Вставати з положення сидячи?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

11. Стояти?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

12. Підняти з підлоги предмет (ручку та ін.)?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

13. Ходити по рівній поверхні?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

14. Входити або виходити з автомобіля чи інших видів транспорту?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

15. Ходити за покупками?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

16. Одягати шкарпетки, колготки або панчохи?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

17. Вставати з положення лежачи?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

18. Знімати шкарпетки, колготки або панчохи?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

19. Лежати в ліжку?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

20. Залазити у ванну або вилазити з неї?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

21. Сидіти?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

22. Сідати на унітаз або вставати?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

23. Виконувати важку домашню роботу?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

24. Виконувати легку домашню роботу?

□ □

Зовсім не важко Вкрай важко

Джерело: (https://compendium.com.ua/uk/clinical-guidelines-uk/osteoartroz-praktichna-nastanova/glava-13-standarti-otsinki-artrologichnogo-statusu-ta-diferentsijnoyi-diagnostiki/)