

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

КАФЕДРА ТЕРАПІЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

На здобуття кваліфікаційного ступеня магістра

за спеціальністю: 227 – Фізична терапія

освітньою програмою: «Фізична терапія»

на тему: **«ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ОСІБ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ  
КОЛІННОГО СУГЛОБА»**

Здобувач вищої освіти  
другого (магістерського рівня)  
Блажко Оксана Михайлівна

Науковий керівник: Бісмак О.В.,  
д. фіз. вих., професор  
Рецензент: Василенко М.М.,  
д. пед. н., професор

Рекомендовано до захисту на засіданні  
кафедри (протокол № 18 від 04.04.2024 р.)  
Завідувач кафедри: Лазарева О.Б.,  
д. фіз. вих., професор

Київ – 2024

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ .....	4
ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ОСІБ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КОЛІННОГО СУГЛОБА .....	9
1.1 Захворювання та травми, при яких необхідне ендопротезування колінного суглоба .....	9
1.2 Характеристика порушень рухової функції в осіб до та після ендопротезування колінного суглоба .....	11
1.3 Заходи фізичної терапії після ендопротезування колінного суглоба .....	22
Висновки до розділу 1 .....	30
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	32
2.1 Методи дослідження відповідно до МКФ .....	32
2.1.1 Аналіз джерел наукової та методичної літератури .....	32
2.1.2 Оцінка больового синдрому за візуально аналоговою шкалою болю .....	33
2.1.3 Біомеханічні методи дослідження (гоніометрія, мануальне м'язове тестування) .....	35
2.1.4 Методи математичної статистики .....	39
2.2. Організація дослідження .....	40
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	42
3.1 Особливості фізичної терапії після ендопротезування колінного суглоба .....	42
3.1.1 Фізична терапія в передопераційному періоді .....	44
3.1.2 Фізична терапія в ранньому післяопераційному періоді .....	47
3.1.3 Фізична терапія в пізньому післяопераційному періоді .....	53
3.1.4 Фізична терапія на амбулаторному етапі реабілітації .....	64

3.2 Оцінка ефективності розробленої програми фізичної терапії .....	68
3.3 Обговорення отриманих результатів .....	72
ВИСНОВКИ .....	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	76

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

АТ	-	артеріальний тиск
ВАШ	-	візуально-аналогова шкала
ДОА	-	деформуючий остеоартроз
ОА	-	остеоартроз
ОАКС	-	остеоартроз колінного суглоба
ОРА	-	опорно-руховий апарат
КС	-	колінний суглоб
КГ	-	контрольна група
ОГ	-	основна група
ФТ	-	фізична терапія
ЕС	-	електроміостимуляція
ТЕПКС	-	тотальне ендопротезування колінного суглоба

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Патологія суглобів займає перше місце серед захворювань опорно-рухового апарату (ОРА). Так, при розвитку патології в колінному суглобі поступово виникають тяжкі функціональні розлади всієї нижньої кінцівки, що призводять згодом до порушень в усьому ОРА. [1, 2]

Проблема дегенеративних змін у колінних суглобах (КС) має не тільки медичне, а й соціальне значення. При важких патологічних процесах у суглобах альтернативи ендопротезуванню не існує, не зважаючи на деякі ускладнення та несприятливі післяопераційні наслідки. Розробка ефективних засобів і методів фізичної терапії після ендопротезування КС на сучасному етапі є актуальною оскільки все частіше дегенеративно-дистрофічними захворюваннями суглобів хворіють люди працездатного віку у 30–60 років, що складає 40–60 % спостережень. Згідно з даними ВООЗ дегенеративно-дистрофічні процеси суглобів є не тільки причиною страждань, інвалідності і смертності людей похилого віку, але й значною соціальноекономічною проблемою. [3]

В Україні в реаліях сьогодення, не тільки загальна тенденція до старіння нації та дегенеративні зміни КС є показаннями до ендопротезування КС, все частіше зустрічаються посттравматичні та мінно-вибухові ураження КС і нижньої кінцівки. Останні, є набагато складнішими і потребують більш складної і довгої реабілітації, це визначає соціальну значимість проблеми і спонукає до подальшого вивчення, розробки та застосування додаткових складових схеми лікування та фізичної терапії.

Консервативна терапія при дегенеративних змінах в КС може значно призупинити дані процеси в суглобі. Як правило, для цих цілей використовують нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП), вітамінно-мінеральні комплекси, різні методи фізіотерапевтичного лікування і препарати хондропротекторного ряду, ін'єкції гіалуронової кислоти, PRP-терапія та інші. [4]

Найбільш розповсюдженим методом хірургічного лікування патологій суглоба на пізніх стадіях різних захворювань, є ендопротезування КС. Воно дозволяє зняти біль, відновити амплітуду рухів у КС та відновити опороздатність кінцівки, відновити нормальний стереотип ходи.

На ранніх стадіях захворювань КС зазвичай застосовуються різні методи консервативного лікування. І хоча рівень розвитку медицини сьогодні дозволяє ефективно виявляти та лікувати пацієнтів з різними патологіями опорно-рухового апарату, ОА КС дотепер залишається невиліковним захворюванням, оскільки хворі зазвичай звертаються за медичною допомогою вже на пізніх стадіях патології, коли консервативна терапія та органозберігальні операції є неефективними. У такому разі єдиним ефективним варіантом лікування є проведення тотального ендопротезування (ТЕП). [29] Інших ефективних методів терапії для пацієнтів із останньою стадією ОА не існує.

Оперативне втручання по ендпротезуванню КС забезпечує не лише відновлення функції нижньої кінцівки, але й виправляє весь кінематичний ланцюг «нижні кінцівки – хребет». Оперативне лікування протидіє або гальмує розвиток остеоартрозу в інших суглобах нижніх кінцівок і опорно-статичні порушення хребта. [5]

Втім, дуже часто основною проблемою в післяопераційному періоді та загалом проблемою подальшого відновлення пацієнтів є те, що після операції зберігається гіпотрофія чотирьохголового м'яза стегна, відбуваються зміни в пропріорецепції, обмеження рухів, контрактури, вказані процеси зазвичай спричинені змінами в колінному суглобі до оперативного втручання. Тому на нашу думку необхідно приділяти більше уваги на проблеми і особливості фізичної терапії пацієнтів до ендопротезування КС, яка повинна включати заходи, спрямовані на зміцнення м'язів, поліпшення функції нижніх кінцівок і відновлення пропріоцептивності. [6,7,8]

Дослідження особливостей фізичної терапії хворих після ендопротезування КС вимагає дослідження тих напрацювань, які є на

сьогоднішній день. Так, частина авторів таких як: Жигиль В.М., Зазірний І.М. стверджують, що «при будь-якій стадії остеоартрозу засоби ЛФК повинні бути спрямовані, насамперед, на стабілізацію і розвантаження суглоба за рахунок зміцнення і тренування м'язових груп, що його оточують». [5,9]

Крижанівський Я.Й., Андрійчук О.Я., Возницька О.Е., Заморський Т.В. при підборі терапевтичних вправ після хірургічного лікування хворих з деформуючим артрозом кульшового та колінного суглобів, акцентують увагу на важливість виконання гімнастики загально зміцнюючого характеру в ранньому післяопераційному періоді. [10,11,12].

Альошін А.І. з співавторами [13] звертають особливу увагу на відновлення пропріоцептивної чутливості і м'язової сили у хворих після ендопротезування колінного суглоба.

Низка авторів Рой І.В., Андрійчук О.Я., Катюкова Л.Д., Барабаш С.В. пропонують різні методи фізичної терапії в комплексі після ендопротезування колінного суглобу з використанням лікувальної гімнастики та фізіотерапевтичних процедур, лікувального масажу, стретчингу, кінезотерапії. [7,6,14]

**Об'єкт дослідження** - процес фізичної терапії пацієнтів після ендопротезування КС.

**Предмет дослідження** – структура та зміст програми фізичної терапії пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу.

**Мета роботи** – обґрунтувати, розробити та визначити ефективність комплексної програми фізичної терапії для пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу.

**Завдання роботи:**

1. Систематизувати та узагальнити сучасні науково-методичні знання та результати практичного вітчизняного та зарубіжного досвіду проведення фізичної терапії хворих після ендопротезування КС. Охарактеризувати патології при яких необхідне ендопротезування КС.

2. Визначити основні параметри оцінювання функціонального стану колінного суглобу, стану здоров'я та якості життя хворих до та після ендопротезування КС.

3. Розробити комплексну програму фізичної терапії після ендопротезування КС та оцінити її ефективність.

**Теоретична значущість** - розроблено комплексну програму фізичної терапії після ендопротезування КС, що спрямована на підвищення ефективності відновного лікування та попередження розвитку ускладнень.

**Практична значущість** роботи полягає в можливості застосування розробленої програми фізичної терапії після ендопротезування КС з метою відновлення обсягу рухів в КС, м'язової сили, пропріорцепції в нижній кінцівці в найбільш короткі строки. Розроблену програму фізичної терапії доцільно рекомендувати для застосування в стаціонарних відділеннях та реабілітаційних центрах ортопедо-травматологічного профілю.

# РОЗДІЛ 1

## СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ОСІБ З ПАТОЛОГІЯМИ, ПРИ ЯКИХ НЕОБХІДНЕ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КОЛІННОГО СУГЛОБА

### 1.1 Захворювання та травми, при яких необхідне ендопротезування колінного суглоба

Колінний суглоб є найбільшим і найскладнішим за будовою суглобом і має складну структуру і біомеханіку. Будь-яка травма коліна призводить до больових відчуттів, подальшого обмеження рухової активності та може призвести до нестабільності суглоба. Пошкодження капсульно-зв'язкових структур колінного суглоба практично завжди спричиняє розвиток нестабільності. Існує тісний функціональний взаємозв'язок між капсульними, зв'язковими (пасивними) і м'язовими (активними) структурами, що забезпечують стійкість (стабільність) КС. [15, с. 185]

Ендопротезування КС – це досить складна операція із заміни всього колінного суглоба або його частини з використанням імплантату. Воно показано, у випадках коли консервативні методи лікування вже не можуть допомогти. Так, прямими показаннями до оперативного втручання по здійсненню ендопротезування КС є випадки коли є: значні патологічні зміни хряща, кутові деформації, больовий синдром, згинальні/розгинальні контрактури, що викликають порушення статико-динамічної функції і не відповідають на консервативну терапію у пацієнтів з наступними нозологічними формами, в крайніх формах захворювання:

- Ідіопатичний або первинний деформуючий остеоартроз (гонартроз);
- Вторинний остеоартроз:
  - Асептичний некроз;
  - Ревматоїдний артрит;

- Червоний вовчак, Хвороба Бехтерева;
- Посттравматичні чи мінно-вибухові ураження колінного суглоба і нижньої кінцівки;
- Навколосуглобові пухлини стегнової або великогомілкової кістки.

Відповідно до наукової літератури, артрози прийнято розділяти на первинні та вторинні. У основі первинних артрозів лежать дегенеративно-дистрофічні процеси як в хрящі, так і в кістці (первинно-хрящові і первинно-кісткові). Вторинні артрози є вихідною стадією артритів і називаються артрито-артрозами, або вторинними деформуючими артрозами. [20]

Основною відмінністю первинного (ідіопатичного) остеоартрозу від вторинного по клініці захворювання є лише та обставина, що останній розвивається після травматичного чи запального ушкодження суглоба (суглобів). Але надалі він характером своєї течії суворо відповідає первинному остеоартрозу. [25]

Остеоартроз – відноситься до гетерогенної групи захворювань, які характеризуються адаптивною відповіддю синовіальних структур суглоба на різноманітні екологічні, генетичні та біомеханічні стреси, що призводять до повної втрати хряща, субхондральної кістки, синовіальної оболонки, суглобової капсули, внутрішньо-суглобових зв'язок та періартикулярних тканин. [22, 23, 24]

В. А. Кілесса, О. А. Тихоненко, О. О. Федулічева, О. М. Рабіров, О. О. Моргуненко розглядають ідіопатичний артрозоартрит як комплексну патологію, в основі якої лежать запальні процеси, що протікають циклічно протягом тривалого проміжку часу. Вони розділяють запальний процес при остеоартрозі на три фази:

- 1) перша – локальних змін з боку хряща та підхрящової кістки;
- 2) друга – хронічний рецидивуючий синовіїт, періартрит, паннус, дефекти хрящів, кістковохрящові розростання;

3) третя фаза – наростання місцевих змін, генералізація запального процесу. [26]

Деякі автори у патогенезі остеоартрозу розрізняють дві основні послідовні стадії:

1) Біосинтетична стадія, під час якої переважають процеси відновлення хрящового матриксу. Матрикс суглобового хряща містить дві основні макромолекули – глікозаміноглікани (протеоглікани) та колаген. Умовно цю стадію можна називати стадією компенсації, коли хондроцити ще здатні підтримувати адекватне функціонування хрящової тканини. У разі втрати навіть невеликої кількості глікозаміногліканів, опір матриксу хряща до дії фізичного навантаження зменшується і поверхня хряща стає чутливою до ушкодження.

2) Стадія деградації, зумовлена руйнуванням хрящової тканини на тлі дії ферментів металопротеїназ, продукованих хондроцитами. На цьому етапі порушується рівновага між утворенням нового будівельного матеріалу для відновлення хряща та його руйнуванням, що призводить до незворотних змін. Таким чином, в основі появи та розвитку остеоартрозу лежать порушення структури та функції хряща. [33, с. 77]

Існують давні свідчення того, що люди хворіли на остеоартроз, так дегенеративні зміни кісток було виявлено у: викопних рештках *pithecanthropus erectus* (яванська людина), кістках мешканців Нубійської печери, які жили за 10 тис. років до н.е., а також у скелетах прадавніх англосаксів. Відповідно до наукових джерел перший опис Остеоартрозу було здійснено Вільямом Гебердеом старшим у 1782 році. Але відокремлення Остеоартрозу в окреме захворювання, відмінне від ревматоїдного артриту та подагри було зроблено лише на початку ХХ століття. [30, с. 11]

## 1.2 Характеристика порушень рухової функції в осіб до та після ендопротезування колінного суглоба

Остеоартрит колінного суглоба посідає провідну позицію за частотою виникнення серед усіх уражень суглобів. За тяжкістю перебігу захворювання перебуває на другому місці після коксартрозу. [16, 17] Остеоартрит колінного суглоба (гонартроз) відмічають у кожної п'ятої людини на планеті. Схильність до розвитку цієї недуги особливо мають особи віком старше від 40 років, і, як зазначається при цьому, у жінок захворюваність майже в 2 рази вища, ніж у чоловіків. За статистикою, у світі гонартроз відмічають у 7–22 % осіб. [18, 19]

Якщо причина розвитку захворювання не встановлена, то такий артроз прийнято називати первинним, або ідіопатичним. [21]

На даний час причини первинного остеоартрозу остаточно не встановлені. А до основних чинників, що зумовлюють розвиток первинного остеоартрозу, відносять:

- фізичні перенавантаження (невідповідність механічного навантаження на суглобовий хрящ і його можливості відповідати цьому впливу);

- спадкова схильність, що виражається, зокрема, в зниженні здатності хряща протистояти механічним впливам.

Первинно-деформуючий остеоартроз являє собою дегенеративне захворювання з переважним ураженням суглобових хрящів та формуванням вторинних дегенеративних змін у навколосуглобовій кістковій тканині та розвитком крайових кісткових розростань, як наслідок неповноцінної репаративної регенерації хрящової та кісткової тканини. [25]

Як і в інших суглобах кінцівок і хребта у колінних суглобах, дегенеративно-дистрофічні зміни протікають по двох послідовних стадіях:

- 1) адаптаційно - дегенеративно - атрофічні зміни суглобового хряща;
- 2) регенеративно-гіпертрофічні зміни субхондральної кістки [27,28].

На даний час у світовій клінічній практиці немає єдиного підходу до класифікації та термінології остеоартрозу. Робоча класифікація Остеоартрозу КС, запропонована Асоціацією ревматологів України (АРУ) в 2004 році

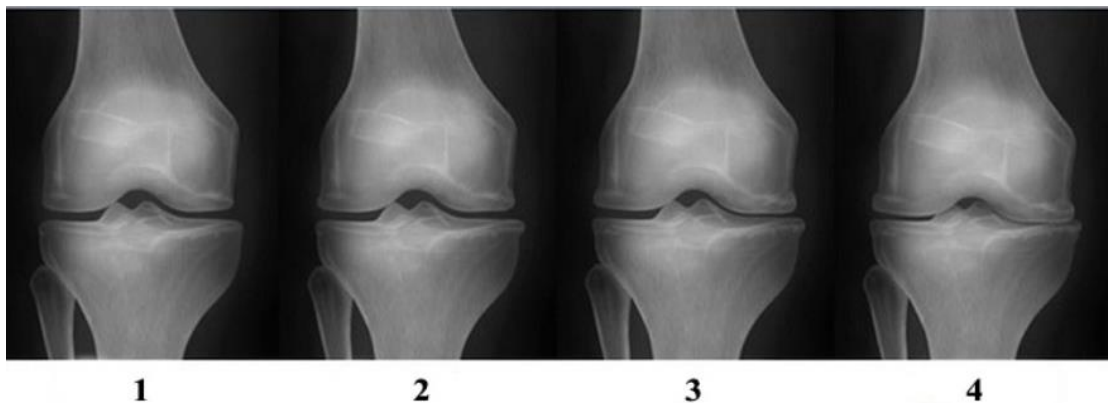
співпадає з класифікацією American College of Rheumatology (ACR). Вона відображає клінічні форми, локалізацію ураження, патогенні варіанти, наявність синовіїту, рентгенологічну стадію за J.H. Kellagen та J.S. Lawrence, функціональну здатність хворого. [30,с. 15]

За локалізацією остеоартрозу КС виділяють:

- Остеоартроз медіальної частини тібіофemorального відділу (уражається в 75% випадків);
- Остеоартроз латеральної частини тібіофemorального відділу (уражається в 26% випадків);
- Остеоартроз пателофemorального відділу (уражається в 48% випадків). [30,с. 16]

Відповідно до класифікації остеоартрозу за J.H. Kellagen та J.S. Lawrence (1957 р.) рентгенологічні стадії остеоартрозу визначаються за ступенем виразності звуження суглобової щілини, наявністю остеофітів і субхондрального склерозу. На даний час ця класифікація є найпоширенішою, за нею виділяють 4 стадії остеоартрозу:

- 0 стадія – відсутність рентгенологічних ознак;
- I стадія – сумнівна – незначні остеофіти;
- II стадія – мінімальна – остеофіти більш виразні, поява крайових кісткових розростань суглобових поверхонь;
- III стадія – середня – зниження висоти суглобової щілини;
- IV стадія – виражена – значне зниження висоти суглобової щілини аж до повної відсутності. (рис. 1.1.)



### Рисунок 1.1 – Рентгенологічні стадії остеоартрозу

В діагностиці остеоартрозу КС розрізняють також класифікацію патології (по Н.С.Косінській) в ній є три стадії:

1) Перша стадія характеризується склерозом субхондральних пластинок великогомілкової і стегнової кісток, починаючим остеофітозом, періодичними синовітами.

2) При другій стадії спостерігаються прогресування склерозу, звуження суглобової щілини, вираженої остеофітами, епізодичні рецидиви синовіту. У період ремісії, супроводжуваної синовітами, набряком і гіперемією параартикулярних тканин, посиленням та розповсюдженням больових відчуттів, гонартроз нагадує артрит.

3) При третій стадії відзначаються анкелозуючий, генералізований остеопороз, різке звуження суглобової щілини, масивний остеофітоз, вогнища остеопорозу і кісти в субхондральній зоні великогомілкової кістки, хондроматоз суглобів. Місцем запалення є підколінна ямка. Припухлість литкових м'язів, супроводжувана больовим синдромом. [31, 32] На сьогоднішній день більш часто користуються класифікацією за J.H. Kellagena та J.S. Lawrence.

Функція ходи є важливою функціональною діяльністю в повсякденному житті людини і може змінюватися через остеоартроз КС. Зазвичай зміни ходи при остеоартрозі КС можуть з'являтися разом із появою болю або в результаті тривалої компенсації, щоб зменшити дискомфорт, спричинений захворюванням.

Враховуючи вище сказане, можна зробити висновок, що візуальні зміни в ході при остеоартрозі КС на термінальних стадіях, в більшості випадків, спричинені:

- Больовими відчуттями –змінюють схеми навантаження, щоб зменшити навантаження на уражені тканини;
- Запальними процесами –викликають біль, який, у свою чергу, може вплинути на режим навантаження;

- Жорсткістю та зменшенням амплітуди рухів – змінюються необхідні кути згинання суглоба для кожної фази ходи;
- Слабкістю та нестабільністю – викликають зниження м'язової сили та активності на кожній фазі ходи;
- Зміненою пропріоцепції – суглобовий хрящ колінного суглоба має пропріоцептивні рецептори. Зміни в хрящах можуть пошкодити ці рецептори, викликаючи зміни в рівновазі та моделі ходи.

Найбільш важливими фізикальними симптомами остеоартрозу КС є біль при ходьбі, тривалому перебуванні у стоячому положенні та спуску по сходах; хрускіт у суглобах при рухах; локальна болючість у суглобах при пальпації переважно у медіальній частині суглоба за ходом суглобової щілини; обмеження згинання внаслідок болючості, а згодом і больові відчуття при розгинанні КС, крайові кісткові розростання, атрофія чотириголового м'яза стегна. [30, с. 21]

Ураження медіального відділу КС призводить до розвитку варусної деформації. Ураження латеральної частини тібіофemorального відділу суглоба, що досить рідко відзначається, може викликати формування вальгусної деформації. При будь-якому типі ураження КС часто виявляються ознаки запалення. При цьому змінюється характер болю, він посилюється, з'являється «стартовий біль», нічний біль, біль у спокої, ранкова скутість у суглобі до 30 хвилин. У ділянці суглоба з'являється невелика припухлість, місцеве підвищення температури тіла. Через наявність в порожнині суглоба кісткового або хрящового відломка «суглобової миші» у хворого з гонартрозом можуть виникати симптоми блокади суглоба (гострий біль у суглобі, що позбавляє хворого можливості здійснювати будь-який рух). Іноді інтенсивність болю змінюється в залежності від температури, вологості повітря, атмосферного тиску, який впливає на тиск в суглобовій порожнині. Також частою ознакою гонартрозу є виникнення кіст Бейкера. Перебіг остеоартрозу КС є тривалим, хронічним, прогресуючим, з періодами

загострення, які зазвичай супроводжуються випотом в порожнину суглобу (синовіітом). [30, с. 21]

На ранніх стадіях остеоартроз КС добре піддається консервативному та хірургічному лікуванню, проте на останніх стадіях консервативна терапія та органозберігальні операції є неефективними. У такому разі єдиним ефективним варіантом лікування є проведення тотального ендопротезування (ТЕП). Зазначимо, що інших ефективних методів терапії для пацієнтів із останньою стадією ОА не існує. [40]

Тотальне ендопротезування колінного суглоба (ТЕП) є чудовим варіантом лікування для осіб із симптоматичним остеоартритом принаймні 2 із 3 відділів колінного суглоба, у яких консервативне лікування не було ефективним.[41,42]. ТЕП – це повна заміна обох виростків разом з плато великогомілкової кістки. Вся хрящова тканина видаляється, а замість неї встановлюються штучні імпланти – ендопротези. У більшості випадків застосовується саме тотальне ендопротезування, так як при зношуванні суглоба зазвичай страждають обидві поверхні в місці з'єднання.

Часткове (однолужне) ендопротезування колінного суглоба є чудовим варіантом лікування для осіб із симптоматичним остеоартритом, локалізованим в 1 відділі колінного суглоба, у яких консервативне лікування було неефективним, це випадки коли одна частина суглоба зношена дуже сильно, а друга знаходиться в непошкодженому або відносно задовільному стані.[43] Однолужне ендопротезування часто використовують при асептичному некрозі. Основною метою будь-якої операції є тривале знеболювання з поліпшенням функціонального стану.

Виражені деформації в ділянці КС часто супроводжуються пошкодженням стабілізуючого м'якотканинного апарату КС. Пошкодження стабілізуючого апарату може бути наслідком первинного дегенеративного або запального захворювання (наприклад ревматоїдний артрит) або формуватися як наслідок травми КС. Стабільність у ділянці КС є основним фактором, що забезпечує виживаність ендопротеза. За відсутності

або недостатності стабілізувальних структур у ділянці КС виникає асептичне розхитування стандартних компонентів ендопротеза, що незворотно призводить до необхідності ревізійного втручання. Тому вибір необхідного ступеня зв'язаності компонентів ендопротеза є основним фактором, що визначає найкращі функціональні результати. [45]

Недостатня стабільність КС на фоні пошкодження стабілізувальних структур потребує встановлення зв'язаних або напівзв'язаних конструкцій ендопротезів.

Під зв'язаністю ендопротеза мають на увазі механічні властивості його компонентів створювати необхідну стабільність в умовах патології м'яких тканин або вад кісткової тканини. Напівзв'язаний ендопротез (Constrained condylar knee — ССК) та зв'язаний ендопротез типу Hinge (Hinge knee prosthesis — НКР) — дві основні конструкції, які використовують при пошкодженнях м'якотканинного апарату та вадах кісткової тканини при первинному та ревізійному ендопротезуванні. У кожній з вищезазначених конструкцій є недоліки та переваги. При цьому чітких показань до використання першого або другого варіанта в літературі не надано. [46–48] Вибір ступеня зв'язаності компонентів ендопротеза залежить від стану колатеральних зв'язок та інших периферичних стабілізаторів КС, наявності та вираженості кісткових вад. Зв'язані ендопротези встановлюють у разі відсутності або повного пошкодження колатеральних зв'язок та при значних вадах кісткової тканини КС.

Напівзв'язані ендопротези конструкції ССК є альтернативою повністю зв'язаним ендопротезам. Цей тип конструкції підходить для випадків середньої тяжкості, наприклад при перерозтягнутості колатеральних зв'язок, втраті кісткової тканини середнього ступеня.

Стабільність ендопротеза КС залежить від механічної зв'язаності компонентів ендопротеза між собою, а також від цілісності оточуючих м'якотканинних та кісткових структур та їх здатності протидіяти механічним силам, які діють на суглоб. Більшість первинних випадків артрозу КС потребує

встановлення задньостабілізованих ендопротезів або конструкцій зі збереженням задньої хрестоподібної зв'язки (ЗХЗ). [45]

М'які стабілізатори КС відіграють важливу роль у збереженні його функції:

- Розгинальний апарат КС формує чотириголовий м'яз (прямий м'яз стегна, медіальний широкий, латеральний широкий та проміжний широкий м'язи);

- Згинання КС здійснюється м'язово-сухожильним комплексом hamstring, який представлений сухожиллям двоголового м'яза стегна, медіальний — сухожиллями кравецького, тонкого, напівперетинчастого і напівсухожильного м'язів. Також вони забезпечують ротацію КС: латеральна група ротує великогомілкову кістку у зовнішній бік, медіальна — у внутрішній бік щодо стегнової кістки. У разі артрозу КС збалансована робота цих сухожильно-м'язових комплексів порушується, що призводить до формування кутових та згинальних контрактур КС [49].

У забезпеченні рухів у КС також беруть участь литковий, підколінний м'яз та іліотибіальний тракт. У патологічних випадках іліотибіальний тракт зумовлює латеральний підвивих наколінка [50].

У ділянці КС виділяють 4 основні зв'язки: передню хрестоподібну зв'язку (ПХЗ) та ЗХЗ, медіальну (МКЗ) та латеральну колатеральні зв'язки (ЛКЗ).

М'якотканинні структури, що стабілізують КС, поділяють на:

- 1) Динамічні (м'язово-сухожильні структури). У медіальній частині КС динамічними стабілізаторами є сухожилля групи hamstring, медіальна головка литкового м'яза;

- 2) Статичні стабілізатори (капсула суглоба та зв'язки). Статичними стабілізаторами є поверхнева МКЗ (пМКЗ), задня коса зв'язка (частина волокон пМКЗ) і капсула КС [51]. У латеральному відділі КС до динамічних стабілізаторів належать іліотибіальний тракт, сухожилля підколінного м'яза,

латеральна головка литкового м'яза. Статичними стабілізаторами є ЛКЗ, задньолатеральний кут капсули КС та задній відділ капсули КС.

Подовження стабілізуювальних м'якотканинних структур КС — стандартна ситуація при гонартрозі. Зв'язки та м'язовозв'язкові стабілізатори зазвичай розтягуються з одного боку КС, іноді з двох, дуже рідко відмічають багатоплощинну неспроможність м'якотканинного стабілізуювального апарату. Розтягнення зв'язок з одного боку КС типово для варусної або вальгусної деформації, подовження статичних стабілізаторів при цьому відбувається з латерального або медіального боку відповідно. Іноді варусна чи вальгусна деформація КС супроводжуються задньою нестабільністю. [50, 52] Багатоплощинна нестабільність КС — рідкісна ситуація, яка зазвичай супроводжується вираженою втратою кісткової тканини, характерна для посттравматичного артрозу КС, нейром'язових захворювань або вкрай тяжких випадків гонартрозу з вадами кісткової тканини.

Виділяють 3 ступені нестабільності КС при дегенеративних захворюваннях [45, 47, 53]:

- 1-й - фронтальна нестабільність КС - латеральна при варусній або медіальна при вальгусній деформації КС. При 1-му ступені нестабільності виникають складнощі при балансуванні згинального та розгинального проміжків КС під час ендопротезування;

- 2-й - на додаток до розтягування медіальних або латеральних м'якотканинних структур додається задня нестабільність: м'які тканини в задніх відділах КС перетягуються за рахунок гіперекстензії при фронтальній деформації;

- 3-й - у патологічний процес залучені три сторони - медіальна, латеральна та задня. При цьому виді нестабільності у пацієнта зазвичай відмічають підвивих або вивих КС.

У свою чергу, фронтальну деформацію КС також поділяють на кілька типів. Ступені вальгусної деформації КС:

- 1-й (80% пацієнтів) - мінімальна вальгусна деформація КС  $<10^\circ$  з незначним залученням м'якотканинних структур;
- 2-й (15% пацієнтів) - вальгусна деформація КС  $10-20^\circ$ , при цьому відбувається розтягування МКЗ;
- 3-й (5% пацієнтів) - вальгусна деформація КС  $>20^\circ$ . Медіальні стабілізуювальні структури при цьому часто пошкоджені, тому при цьому типі деформації необхідний зв'язаний або напівзв'язаний ендопротез КС [14].

Також виділяють 3 ступені варусної деформації КС:  $5-10^\circ$ ,  $10-20^\circ$  та  $>20^\circ$  відповідно.

При варусній деформації пошкоджуються та перерозтягуються латеральні стабілізатори КС, медіальний відділ при цьому характеризується рубцевими змінами. При 3-му ступені варусної деформації, у зв'язку з нестабільністю латерального відділу КС, після вирівнювання осьової деформації рекомендують використовувати напівзв'язані або зв'язані ендопротези КС. [45, 54, 55]

ТЕП КС має забезпечувати: відновлення функції, забезпечення стабільності суглоба та зменшення вираженості больового синдрому. При ендопротезуванні КС його стабільність зумовлена двома факторами: зовнішніми анатомічними стабілізаторами КС та характеристиками самого ендопротеза.

За дизайном ендопротези КС можуть бути розділені на групи, ґрунтуючись на ступені механічної зв'язаності імплантів та збереження функції капсульно-зв'язкового апарату КС. [56, 57]

1) Мінімально зв'язані - потребують збереження ЗХЗ або двох хрестоподібних зв'язок КС, а також колатеральних зв'язок (монокондилярні ендопротези і конструкція Cruciate-retaining);

2) Ендопротези проміжного ступеня зв'язаності - мають невеликий виступ на вкладиші, який взаємодіє зі стегновим компонентом ендопротеза і заміщує функцію ЗХЗ (конструкція Posterior stabilized), при цьому цілісність колатеральних зв'язок має бути збережена;

3) Напівзв'язані - мають внутрішню двоплощинну стабільність і замінюють функції всіх зв'язок КС (конструкція ССК);

4) Зв'язаної конструкції (НКР) - мають найвищий ступінь зв'язаності і забезпечують стабільність КС в усіх площинах.

При плануванні операції з ТЕП та вибору типу дизайну імпланту КС важливо повністю клінічно та лабораторно (рентген, комп'ютерна томографія, магнітно-резонансна томографія) обстежити пацієнта з метою встановлення наявності та ступеня пошкодження капсульно-зв'язкового та м'язового апарату, наявності кісткових вад. При виявленні вираженої нестабільності або варусної-вальгусної деформації, що не може бути усунута пластикою зв'язкового апарату, доцільно надати перевагу ендопротезам зв'язаної конструкції (НКР). У той самий час використання мінімально зв'язаних ендопротезів при дотриманні показань щодо збереження капсульно-зв'язкового апарату дозволяє досягти більш довготривалої «живучості» імплантів. [45]

Загалом ТЕП КС дуже добре впливає на функцію ходи пацієнтів з термінальними стадіями остеоартрозу, усуваються такі несприятливі чинники як біль, запалення і нестабільність КС, після усунення таких чинників можна укріплювати м'язово-зв'язковий апарат та досягати якісних результатів. Тобто для відновлення якості ходи при термінальних стадіях остеоартрозу альтернатив ТЕП КС немає. Також після заміни КС, часто пацієнти продовжують пересуватися або ходити з вимірними відхиленнями ходи, для них це стає поганою звичкою. Місяці кульгання, щоб уникнути болю, стають новою нормою. Компенсація ходи триває, незважаючи на те, що порушення було усунено. Тому, розробка і дослідження програм для відновлення правильних патернів ходи після ТЕП КС є перспективною для подальших досліджень. [65] При цьому існує низка досліджень, які показують, що після ТЕП КС пацієнти не відновлюються до рівня ходи здорової людини. [66]

### 1.3 Заходи фізичної терапії до та після ендопротезування колінного суглоба

Заходи фізичної терапії перед ендопротезуванням КС. Остеоартроз колінного суглоба пов'язаний з поступовим зниженням сили, спритності та зниженням здатності виконувати повсякденну роботу [79, 80, с. 178]. Консервативне лікування завжди використовується для лікування таких станів, але ступінь остеоартрозів часто погіршується до такої міри, що ТЕП КС є єдиним варіантом для забезпечення тривалого полегшення болю [81]. Незважаючи на те, що хірургічне втручання ТЕП КС чудово знімає біль в КС, воно все одно може призвести до зниження сили нижніх кінцівок, яке триває роками. [82, с. 414, 83] Літні люди, які мають слабкі м'язи нижніх кінцівок, після ТЕП КС частіше падають і мають знижену функцію нижніх кінцівок [80, с. 159]. Пацієнти з ОА колінного суглоба демонструють суттєво нижчу силу чотирьохголового м'язу порівняно з неураженою ногою або здоровими особами відповідного віку. [84, с. 115, 85, с. 1536] Існує різна ефективність розроблених комплексів вправ, спрямованих на збільшення сили нижніх кінцівок і виконання функціональних завдань для пацієнтів до ТЕП КС. Проте навіть з використанням кращих хірургічних технік, післяопераційною фізичною терапією та найновітнішим дизайном ендопротезів [86, 87, с. 175], ТЕП КС рідко пропонує повний діапазон рухів (ROM) із згинанням понад 120 градусів. Більшість щоденних завдань можна комфортно виконувати з післяопераційним ROM від 100 до 120 градусів. [88, с. 41]

Остаточне згинання після ТЕП КС залежить від ряду факторів, хоча передопераційний обсяг рухів є найважливішим. [89, 90] Імовірність того, що супутня жорсткість розгинального механізму може призвести до обмеженого згинання після операції, зростає залежно від того, наскільки обмеженим був передопераційний діапазон рухів. Доцільно займатися покращенням ROM коліна перед операцією, щоб оптимізувати згинання після ТЕП КС. Структурована програма вправ, спрямована на розвиток сили та витривалості чотирьохголового м'язу і підколінного сухожилля, може показати результат

навіть у пацієнтів із сильним артритом протягом 4-6 тижнів. [91, 92, с. 54] Вправи також можуть покращити загальну рівновагу та полегшити дискомфорт при рухах в КС.

Досить ефективно в передопераційному періоді зарекомендувало себе кінезіотейпування. Так при артрозі КС застосовується накладення тейпа за методикою, що дозволяє зафіксувати суглоб в потрібному більш стабільному положенні та зменшити навантаження на уражені тканини. За рахунок зафіксованої шкіри поліпшується лімфовідтік в пошкодженій області та покращується кровопостачання КС. При ходьбі кінезіотейпи створюють ефект легкого масажу, тому що шкіра під ними змінює почергово натягнутий і розслаблений стан.

Запалені м'які тканини набрякають, через це зменшується відстань між шкірою і м'язами. Це уповільнює відтік лімфатичної рідини, тисне на больові рецептори і викликає м'язовий біль. Тейп піднімає шкіру над ураженою ділянкою, полегшує циркуляцію крові, міжклітинної рідини та лімфи. Таким чином кінезіотейпінг стимулює нервові рецептори та зменшує біль. [102, с. 138]

Загалом, кінезіотейпування в передопераційному періоді:

- Зменшує навантаження на уражений КС;
- Стабілізує м'язову підтримку суглобу;
- Допомогає зменшити запалення;
- Зменшує больові відчуття;
- Покращує трофіку.

Науковцями було здійснено ряд досліджень впливу застосування фізичної терапії в передопераційному періоді перед ТЕП КС. Так, зокрема у рандомізованому контрольованому експерименті з 131 учасником L. Veaupre та ін. опублікували результати своєї передопераційної програми вправ та навчання в 2004 році. Після програми втручання не було відмінностей між двома групами з точки зору показників колінного суглоба (ROM і сила), болю або функції. Порівняно з контрольною групою пацієнти в групі лікування

потребували менше післяопераційних реабілітаційних послуг і були госпіталізовані протягом коротших періодів часу, але ці відмінності не досягли статистичної значущості. До операції пацієнти в групі лікування брали участь у чотиритижневій програмі фітнесу та навчання. Мета програми вправ полягала в тому, щоб збільшити силу та рухливість колінного суглоба за допомогою простих вправ, подібних до тих, що містяться в програмі післяопераційних вправ. Вправи, які нарощують м'язи та є ізотонічними, не додавались. Це могло бути причиною застійного збільшення діапазону рухів. [93, с. 1172]

Відповідно до висновків А.М. Суонк, попередня реабілітація покращила силу нижніх кінцівок у групі лікування та виконання функціональних завдань порівняно з контрольною групою до ТЕП КС. За даними дослідження, попередня реабілітація протягом короткого проміжку часу (чотири-вісім тижнів) допомогла людям з тяжким ОА набратися більше сил і функцій. [94, с. 324]

Результати дослідження С. МакКау та ін. показали, що передопераційне втручання збільшило силу чотирьохголових м'язів, швидкість ходьби та психічне здоров'я до ТЕП КС клінічно значущим чином. Протягом 12 тижнів після хірургічного втручання це не дало пацієнтам жодних довгострокових переваг. [95, с. 656]

Ф. Матассі та ін. у своєму дослідженні «Діапазон рухів після тотальної артропластики колінного суглоба: вплив передопераційної домашньої програми вправ» підкреслили, що програми передопераційних вправ покращують рухливість колінного суглоба при артриті. Фізіотерапевтичні вправи розроблені для пацієнтів з артритом колінного суглоба перед операцією допомагають швидкому відновленню після первинної ТКА [96].

За аналізом вищевказаних досліджень, можна зробити висновок про те, що передопераційний режим підготовчих вправ покращує відновлення після ТЕП КС. Пацієнти з дегенеративними проблемами колінного суглоба можуть отримати користь від збалансованого режиму вправ у плані покращення

рухливості та функцій. Вправи, які виконуються перед операцією, допомагають пацієнтам швидше відновитися після ТКА та можуть прискорити процес досягнення хорошого діапазону згинання та розгинання в КС. Це може допомогти пацієнтам раніше досягти згинання коліна на 90°.

Передопераційна фізична терапія — це передопераційний режим, зосереджений на фізичних вправах, який покращує функції пацієнтів, оптимізує їхні фізіологічні резерви та адаптує їх протистояти хірургічному стресу, щоб їхній післяопераційний функціональний статус міг швидше відновитися до передопераційного та якісно підготувати їх до повсякденного життя. Головним критерієм передопераційної фізичної терапії перед ТЕП КС є те, що вона має розроблятися для кожного пацієнта індивідуально, з урахуванням його віку, загальної фізичної витривалості, стану серцево-судинної системи, ступеню ураження суглобів та з урахуванням всіх можливих протипоказань. Врахування всіх вищезазначених критеріїв є важливим, оскільки дуже важливо не перенавантажити Нижню кінцівку на якій буде проводитись оперативне втручання, оскільки це може призвести до небажаних запальних процесів.

Заходи фізичної терапії після ендопротезування КС. Програми відновлення в післяопераційному періоді після ТЕП КС значно відрізняються в різних країнах, оскільки виписка з лікарні відбувається в різний час, проте підготовка до виписки після операції з ТЕП КС часто визначається контролем болю, ходьбою, функцією коліна та здатністю підніматися сходами. Ці заходи частково охоплюють аспекти відновлення, які впливають на готовність пацієнтів до виписки після операції. [67]

Післяопераційна фізична терапія протягом тривалого часу вважалася необхідною для успішного відновлення після ТЕП КС, наукові дослідження припускають, що режими фізичних вправ без нагляду вдома можуть мати такі ж переваги, як і формальні заняття під наглядом. Досліджувалось відновлення пацієнтів після первинної ТЕП КС, які здійснювали фізичну терапію під наглядом, і ті, хто отримував інформацію про домашні вправи без контролю

після виписки. У дослідженнях спостерігалась невелика різниця в короткострокових фізичних результатах, про які повідомляли пацієнти, на користь групи, яка відновлювалась під наглядом. У віддалених періодах за словами пацієнтів не було суттєвих відмінностей між групами в показниках згинання КС, силі нижніх кінцівок або якості життя. [68]

Найпершим фізіотерапевтичним втручанням в перший день після операції є виконання дихальних вправ, для профілактики гіпостатичної пневмонії, а також рухи в гомілковостопних суглобах та пальцях обох ніг.

Післяопераційні легеневі ускладнення, які визначаються як дихальна недостатність, пневмонія, плевральний випіт, ателектаз, аспіраційний пневмоніт, є основною причиною госпіталізації у відділення інтенсивної терапії, тривалого перебування в стаціонарі, збільшення вартості та вищої смертності після операції. [97] Похилий вік, куріння, хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ), застійна серцева недостатність, тривалі хірургічні втручання, загальна анестезія та екстрені операції підвищують ризик Післяопераційних легневих ускладнень [98, 99].

Пневмонія є одним із найчастіших ускладнень після тотального ендопротезування кульшового та колінного суглобів. [100] Це основна причина повторної госпіталізації та смерті після операції. Крім того, ателектаз і плевральний випіт також часто зустрічаються після тотального ендопротезування суглоба, що може негативно вплинути на результати пацієнтів. Однак, незважаючи на поширеність та подальші важкі наслідки легневих ускладнень після ендопротезування, кількість досліджень щодо цих явищ обмежена, і більшість із них зосереджено лише на пневмонії. Крім того, ППК зазвичай недооцінюють, оскільки іноді вони виявляють лише незначні симптоми або взагалі відсутні, що може спричинити труднощі з діагностикою. [100]

ТЕП КС може спровокувати тромбоемболічні ускладнення. Проте часто у пацієнтів наявні додаткові фактори ризику, які можуть спровокувати тромбоемболічні ускладнення:

- вік старше 60 років;
- надлишкова маса тіла;
- наявність тромбофлебиту;
- наявність інсультів та/або інфарктів в анамнезі;
- серцево-судинна недостатність;
- наявність декількох вищевказаних факторів ризику.

Значна увага приділяється профілактиці тромбоемболічних ускладнень, що передбачають ранній руховий режим, компресійний трикотаж чи компресійне бинтування кінцівок відразу після оперативного втручання, антикоагулянтні препарати. Це пов'язано з тим, що частота тромбозу глибоких вен після ТЕП КС становить від 50 до 88 %. Більшість тромбів виникає в литкових венах і розсмоктується без симптомів, до 24% можуть поширюватися в проксимальні вени. Приблизно у 3-10% пацієнтів утворюються проксимальні тромби протягом тижня після ТЕП КС. [101]

Компресійні панчохи повинні застосовуватись цілодобово. Вони не тільки попереджують утворенню тромбів, а також, стимулюючи крово-та лімфо обіг, стримують післяопераційний набряк. Компресійні панчохи є прийнятними для запобігання набряку шляхом забезпечення розміреного тиску на ногу, що допомагає крові рухатися вгору до серця.

Досить часто у пацієнтів після ТЕП КС спостерігаються набряки та гематоми. Їх можна лікувати медикаментозним шляхом, а також за допомогою кінезіотейпування. В таких випадках використовується метод «лімфодренажу». При лімфодренажному наклеюванні тейпа здійснюється припіднімання шкіри і прилеглих під тейп тканин (шкіри, фасції та м'яких тканин) за рахунок його натягу, як наслідок збільшується міжтканинний простір, що забезпечує зменшення компресії в місці аплікації і створює сприятливі умови для протікання всіх саногенетичних процесів. При цьому способі відбувається формування тканинної «помпи» за рахунок наявності ділянок з різним внутрішньотканинним тиском.

Метод лімфодренажу, дає змогу покращити не лише рух лімфи, а й мікроциркуляцію, рух внутрішньо- й міжтканинних рідин, що сприяє обміну речовин на мікроциркуляторному рівні. В науковій літературі такий механізм лікувальної дії пропонують використовувати під час лікування лімфостазу, при гематомах, набряках, а також при інших різних порушеннях функцій обміну та транспорту рідин. [103, 104, с. 16]

Після активного виконання вправ, пацієнти часто відчують біль і втому в коліні. Неприємні відчуття підсилюються післяопераційним набряком. В таких випадках пацієнтам можна застосовувати холодотерапію (кріотерапію).

Кріотерапія, являється поширеним методом лікування болю, запалення та набряку після операції по заміні колінного суглоба. Холод допомагає зменшити біль. Так кріотерапія стимулює нервові закінчення в коліні та зменшує больові сигнали до мозку. Це може допомогти зняти дискомфорт і полегшити виконання вправ фізіотерапії. Холод допомагає зменшити запалення. Операція по заміні колінного суглоба викликає запалення в КС та навколишніх тканинах. Лікування холодом може допомогти зменшити запалення, звужуючи кровоносні судини та обмежуючи приплив рідини до області. Холодні компреси допомагають запобігти набрякам. Набряк є поширеним побічним ефектом операції із заміни КС, кріотерапія може допомогти запобігти набряку, зменшивши кількість рідини, яка накопичується в КС. Застосування холоду може допомогти покращити кровообіг. Хоча холодні компреси звужують кровоносні судини, вони також можуть сприяти поліпшенню кровообігу, змушуючи кровоносні судини розширюватися та звужуватися. Такий процес допомагає доставити кисень і поживні речовини до КС, що допомагає в процесі загоєння.

У рандомізованому дослідженні Vjorn et al. виявили, що використання холодотерапії (кріотерапії) допомогло скоротити тривалість перебування пацієнтів у лікарні. [105] Також було виявлено зменшення крововтрати, покращення функціональних оцінок, покращення полегшення болю та

зменшення споживання знеболюючих із застосуванням кріотерапії після операції. [106]

## Висновки до розділу 1

Відповідно до проаналізованої наукової літератури, основним показанням до ТЕП КС є термінальні стадії артрозів, які прийнято розділяти на первинні та вторинні. Первинні артрози зумовлені дегенеративно-дистрофічними процесами як в хрящі, так і в кістці (первинно-хрящові і первинно-кісткові), а вторинні є вихідною стадією артритів, автоімунних захворювань, та різних травм. Основна різниця між первинним і вторинним остеоартрозом полягає в тому, що останній розвивається після травматичного чи запального ушкодження суглоба (суглобів), проте надалі за характером своєї течії вторинний остеоартроз суворо відповідає первинному остеоартрозу.

На жаль на даний час у світовій клінічній практиці немає єдиного підходу до класифікації та термінології остеоартрозу. Робоча класифікація Остеоартрозу КС, запропонована Асоціацією ревматологів України (АРУ) в 2004 році відображає клінічні форми, локалізацію ураження, патогенні варіанти, наявність синовііту, рентгенологічну стадію за J.H. Kellagen та J.S. Lawrence, функціональну здатність хворого. Так, за локалізацією остеоартрозу КС виділяють: Остеоартроз медіальної частини тібіофemorального відділу; Остеоартроз латеральної частини тібіофemorального відділу; Остеоартроз пателофemorального відділу.

На сьогоднішній день більш часто користуються класифікацією за J.H. Kellagen та J.S. Lawrence. Проте з урахуванням того, що використовуються також класифікацією по Косінській Н., пацієнтам та фізичним терапевтам, за відсутності рентгенівських знімків, необхідно уточнювати за якою класифікацією було поставлено діагноз і стадію остеоартрозу.

Конструкції ендопротезів зараз є дуже розвиненими. Так, вибір конкретної моделі ендопротеза залежить від локалізації ушкоджень зумовлених остеоартрозом та від ступеня пошкодження стабілізуювальних структур (м'язово-зв'язковий апарат). Недостатня стабільність КС на фоні пошкодження стабілізуювальних структур потребує встановлення зв'язаних або

напівзв'язаних конструкцій ендопротезів, механічні властивості компонентів таких ендопротезів створюють необхідну стабільність в умовах патології м'яких тканин або вад кісткової тканини. Стабільність у ділянці КС є основним фактором, що забезпечує виживаність ендопротеза.

Загалом ТЕП КС сприяє покращенню життя та відновленню функції ходи пацієнтів з термінальними стадіями остеоартрозу, усуваються такі несприятливі чинники як біль, запалення і нестабільність КС. Після заміни КС, часто пацієнти продовжують пересуватися або ходити з вимірними відхиленнями ходи, для них це стає поганою звичкою. Тривалий час різних компенсацій ходи, щоб уникнути болю, стає звичкою і компенсація ходи триває, незважаючи на те, що порушення було усунено. Тому, розробка і дослідження програм для відновлення правильних патернів ходи після ТЕП КС є перспективною для подальших досліджень.

## **РОЗДІЛ 2**

### **МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ**

#### **2.1. Методи дослідження відповідно до МКФ**

Методи досліджень в даній кваліфікаційній роботі було підібрано відповідно до Міжнародної класифікації функціонування. Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ) є основою для опису функціонування та обмеження життєдіяльності у зв'язку зі станом здоров'я. Така класифікація забезпечує спільну мову та структуру для опису рівня функціонування людини в її унікальному середовищі або, іншими словами, що людина з певним станом здоров'я може робити в стандартному середовищі (рівень здатності), а також те, що вона насправді робить у своєму звичайному середовищі (рівень реалізації/продуктивності), на відміну від класифікації людини за наявністю певного захворювання або відповіддю «Так/Ні» щодо обмежень життєдіяльності. [58, 59]

При написанні роботи використовували такі методи дослідження:

1. Аналіз джерел наукової та методичної літератури.
2. Оцінка больового синдрому за візуально аналоговою шкалою болю.
3. Біомеханічні методи дослідження (гоніометрія, мануальне м'язове тестування).
4. Методи математичної статистики.

##### **2.1.1 Аналіз джерел наукової та методичної літератури**

З метою дослідження та узагальнення теоретичних та практичних даних сучасних засобів фізичної терапії після ТЕП КС було вивчено та проаналізовано матеріали 36 вітчизняних та 66 закордонних джерел.

Досліджено існуючі програми фізичної терапії для хворих на різних етапах ТЕП КС, та зроблено висновок про застосування їх у лікуванні хворих на остеоартроз.

МКФ використовує буквено-цифрову систему, в якій літери b, s, d, e використовуються для позначення: функцій (b); структур (s) організму; активності і участі (d); факторів навколишнього середовища (e). За вказаними літерами слідує числовий код. Наше дослідження ґрунтується на дослідженні показників, які відносяться до функції організму - це фізіологічні функції систем організму (включаючи психічні функції).

Дотримання рекомендацій Міжнародного товариства з дослідження остеоартрозу (OARSI) та провідних учених, діагностичних стандартів, зокрема МКФ дає змогу сформулювати реабілітаційний діагноз пацієнтів з остеоартрозом колінного суглоба, пацієнтів після ендопротезування колінного суглоба та спрямувати реабілітаційне втручання на вирішення індивідуально значущих для нього проблем на основі пацієнт-центричного підходу. [61, с. 8]

Індивідуалізація фізичної терапії для кожного пацієнта починається з визначення реабілітаційного діагнозу, який кодуєть категорії МКФ і який містить мету реабілітації загалом та завдання реабілітаційної програми. З урахуванням сучасної парадигми охорони здоров'я та фізичної терапії з їх зосередженістю на функціонуванні людини, її активності й участі, в основі встановлення реабілітаційного діагнозу слід використовувати Міжнародну класифікацію функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ).

### **2.1.2 Оцінка больового синдрому за візуально аналоговою шкалою болю**

Оцінка суб'єктивного відчуття болю за візуально-аналоговою шкалою болю (ВАШ). b28015 Біль у нижній кінцівці за МКФ (Переживання неприємного відчуття, що сигналізує про потенційне або фактичне ушкодження якоїсь структури тіла і відчувається в одній або обох нижніх

кінцівках, в тому числі в стопах). b28016 Біль у суглобах (Переживання неприємного відчуття, що сигналізує про потенційне або фактичне ушкодження якоїсь структури тіла і відчувається в одному або кількох суглобах, в тому числі в малих і великих суглобах).

Згідно з даними міжнародної організації з вивчення болю, з тестів, що дозволяють оцінити больовий стан пацієнтів, рекомендовано застосовувати різні методи та шкали, з яких в клініці найбільшого поширення набули візуальна аналогова шкала (ВАШ), цифрова та вербальна рейтингові шкали й опитувальник Мак-Гілла (McGill Pain Questionnaire, MPQ), в даному дослідженні найбільш доцільною для використання була візуальна аналогова шкала (ВАШ) [64, с. 70].

Візуальна аналогова шкала – це горизонтальна 10-сантиметрова лінія, на одному кінці якої написано «немає болю», а на іншому – «найсильніший біль, який можна уявити». Хворого просять поставити на цій лінії крапку, яка відповідає рівню пережитих ним больових відчуттів. Відстань, виміряна між кінцем лінії «відсутність болю» та зазначеною точкою, є цифровою оцінкою болю. Візуальна аналогова шкала – проста, ефективна і мінімально обтяжлива для хворого методика, яка добре корелює з іншими достовірними тестами. На жаль, ВАШ визначає тільки інтенсивність болю, не надаючи інформації про якісні характеристики [64, 72].

Так, відстань між початком відрізка ( «болю немає») і зробленої відміткою вимірюють лінійкою в сантиметрах і округлюють до цілого. Кожен сантиметр на лінії відповідає 1 балу.

Класифікація болю за візуально аналоговою шкалою болю (ВАШ):

- слабкий біль - до 2 см(балів);
- помірний - від 2 до 4 см (балів);
- сильний - від 4 до 6 см (балів);
- найсильніший - від 6 до 8 см (балів);
- нестерпний - до 10 см (балів).

### 2.1.3 Біомеханічні методи дослідження

Гоніометрія.

Гоніометрія (оцінка амплітуди руху в суглобі). b7100 Рухливість окремого суглоба (Функції діапазону і легкості рухів одного суглоба) за МКФ.

Вимірювання діапазону рухів в колінному суглобі є важливим під час обстеження пацієнта та є хорошим показником відновлення і результатів після операції. Тому важливо, щоб вимірювання були точними. Кути згинання КС можна виміряти традиційними гоніометрами, доступні для широкого доступу додатки для смартфонів, а також спеціальні цифрові пристрої. В даному дослідженні використовувався метод гоніометрії.

Одним із ключових результатів і вимірних змінних будь-якої процедури навколо КС є діапазон рухів.  $67^\circ$  згинання необхідно для нормальної ходи,  $83^\circ$  для підйому та  $90^\circ$  для спуску сходами,  $93^\circ$  для вставання з положення сидячи та  $105^\circ$  для зав'язування шнурків. [69, с. 226] Повне розгинання коліна також має ключове значення для зменшення скорочення чотирьохголового м'яза та споживання енергії під час стояння та ходьби. Обсяг рухів завжди вимірюється після тотального ендопротезування колінного суглоба, і в багатьох клініках, згинання на  $90^\circ$  є обов'язковою умовою для виписки після операції. Тому точність цих вимірювань є ключовою як для моніторингу прогресу пацієнта, так і для дослідження.

До загальних протипоказань під час оцінювання амплітуди руху та м'язової сили належать неконсолідовані переломи, післяопераційний стан, осифікуючий міозит. Застереженнями є інфекційний або запальний процес, зменшена больова чутливість у зв'язку з вживанням знеболювальних засобів, остеопороз, гіпермобільний суглоб, напад болю, гемофілія, гематома, анкілоз, розриви м'яких тканин. Додаткові застереження під час тестування сили – це серцево-судинні порушення, операції на черевній порожнині та виражені психічні розлади. [71, с. 112]

Дослідження активних рухів в КС. На початку обстеження слід попросити пацієнта продемонструвати весь обсяг доступних йому рухів й в усіх площинах.

Перед пальпаторним обстеженням доцільно дати пацієнту можливість виконати рухи самостійно, оскільки перевищення больового порогу може несприятливо вплинути на амплітуду рухів. Дослідження активного діапазону руху дозволяє одержати дані про стан скоротливих (м'язи, сухожилки) і нескоротливих (зв'язки, кістки) структур. Також ці тести можуть бути використані для кількісної та якісної оцінки руху.

За допомогою гоніометрії можна оцінити амплітуду руху, легкість виконання рухів, готовність пацієнта рухатися, а також ритм, симетричність і темп рухів, що дає інформацію про гнучкість, спритність та силу пацієнта. [70]

Дослідження пасивних рухів. Дослідження пасивних фізіологічних рухів (в основних площинах, рух у великих суглобах) дозволяє отримати інформацію про стан нескоротливих (інертних) елементів. Інертні структури – тканини, що не мають вродженої здатності до скорочення. Ці структури (зв'язки, суглобові капсули, фасція, синовіальна сумка, тверда мозкова оболонка та нервові корінці) розтягуються або напружуються, коли суглоб досягає межі амплітуди доступного руху. Однак важливо відзначити, що хоча під час пасивних рухів м'язи не скорочуються, вони також впливають на ступінь рухливості. Якщо м'яз перебуває в укороченому стані, це не дозволить у суглобі досягти повної анатомічної амплітуди руху.

При дослідженні пасивних рухів необхідно, щоб пацієнт був розслаблений і перебував у безпечному та зручному для нього положенні. Це дозволить виконувати рухи без внутрішнього опору. Щоб досягти максимального руху за мінімального дискомфорту, рухи повинні виконуватися плавно і обережно.

Якщо пацієнт не може досягти повної анатомічної амплітуди, то кінцевий момент доступного йому руху називається патологічною межею. Терапевт повинен оцінити своє відчуття, що виникає у момент закінчення

руху. Це відчуття називається кінцевим відчуттям (відчуттям у кінцевій точці). Відчуття, що виникає в кінцевій точці руху, може бути твердим (кістковим), різким і жорстким (зв'язковим), м'яким (тканинний контакт) або еластичним (сухожильним). Воно допомагає зрозуміти, які тканини є причиною обмеження рухливості. Біль також може бути обмежувачим фактором. У цьому випадку виникає відчуття, що рух обмежується не тканиною, а швидше пацієнт сам стримує його продовження, саме такий тип болю притаманний для пацієнтів в післяопераційному періоді після ендопротезування КС. [70]

Якщо біль з'являється до відчуття опору, стан пацієнта можна визначити як гострий. Через біль пацієнт стримуватиме рух задовго до того моменту, як анатомічні структури почнуть обмежувати його амплітуду. Якщо опір анатомічних структур відзначається до виникнення болю, такий стан можна розглядати як хронічний. Причиною дискомфорту у такому разі будуть структури, які розтягуються на завершальному етапі руху. [70]

Похибка при вимірюванні активного діапазону руху у колінному суглобі (згинання, розгинання) не перевищує 2-3°. Гоніометрія дозволяє оцінити головну функцію суглоба - обсяг активних рухів (в нашому випадку в КС - згинання та розгинання). Гоніометрія дозволяє оцінювати і контролювати темп ліквідації контрактури КС в процесі фізичної терапії. Досліджуючи обсяг рухів, необхідно знати межі фізіологічних рухів у суглобах. У колінному суглобі можливі рухи в межах: розгинання 0° та незначне перерозгинання до -10°, згинання 120-145°. При розігнутому коліні бічні і ротаційні рухи гомілки неможливі. При згинанні коліна під кутом 45° обертання гомілки можливе в межах 40°, при згинанні коліна до 75° обсяг обертання гомілки досягає 60° і стають можливими незначні бічні рухи. Повторні виміри здійснювали з частотою 1 раз в 5-7 днів з метою спостереження за динамікою збільшення рухливості в КС в процесі фізичної терапії.

Мануальне м'язове тестування.

Оцінка м'язової сили за ММТ. Шифр МКФ: b7301 за МКФ. Сила м'язів однієї кінцівки (Функції, пов'язані з силою, що виробляється внаслідок скорочення м'язів або груп м'язів однієї руки або ноги). [60, с. 65, 95-97]

При проведенні наукового дослідження ми також застосовували метод мануального м'язового тестування (ММТ). Даний метод дослідження дозволяє виявити:

- силу окремих м'язів чи м'язових груп;
- розмір та локалізацію пошкодження периферичних моторних нейронів і ступінь їх відновлення;
- стан моторного(рухового) стереотипу;
- основу для проведення лікувальних заходів,
- навчання правильному стереотипу окремих органічних і функціонально ослаблених м'язів.

У техніці тестування незамінними є такі частини:

- вихідне положення пацієнта, що описане для кожної групи м'язів під час дослідження; застосовують переважно ізольовані положення, наприклад, лежачи чи сидячи;
- стабілізація частини тіла, в межах якої розміщений цей м'яз: частково задовольняє стабілізацію рівна поверхня, така, як стіл; також необхідна під час дослідження деяких м'язів підтримка ближнього відділу суглоба рукою;
- виконання тестового руху, важливою у цьому є амплітуда руху, активність, яку повинен проявити пацієнт, без співпраці з пацієнтом дослідження не дасть необхідного результату;
- застосування опору при дослідженні сили м'яза 5-го й 4-го ступеня. Опір повинен застосовуватися відповідно до віку, статі та загального стану пацієнта. [70]

Методика мануального м'язового тестування передбачає для кожного м'яза чи м'язової групи визначення специфічного руху, що називається «тестовим рухом». Обов'язковим є попереднє оволодіння пасивним виконанням тестового руху. Можливість ізольованого виконання тестового

руху забезпечує визначення тестової позиції (вихідного положення тестового руху). Правильний вибір тестової позиції є однією з основних умов успішного виконання мануально-м'язового тестування. [71]

Шкала для оцінки м'язової сили вимірюється по 5-ти бальній шкалі:

0 - нема видимого чи пальпаторного скорочення;

1 - при спробі зробити рух виявляється видиме і пальпаторне скорочення м'язів, але недостатнє, щоб здійснити рух тестованим сегментом, 5-10% сили нормального м'яза.

2 - м'яз в змозі зробити повний обсяг руху, але не може подолати силу тяжіння тестованого сегменту, 25-30 % сили нормального м'яза.

3 - м'яз може здійснити повний обсяг руху, протидіючи гравітації (супротивля не використовується), відповідає близько 50 % мязової сили.

4 - м'яз в змозі здійснити повний обсяг руху, протидіючи гравітації і помірного мануального опору, відповідаючому приблизно 75% сили нормального м'язу.

5 - сила відповідає нормальному м'язу, може здійснити повний обсяг руху, протидіючи гравітації і максимальній мануальній протидії.

У пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу ми обстежували силу м'язів нижніх кінцівок: зокрема нас цікавив чотирьохголовий м'яз стегна, так як він має тенденцію до швидкої гіпотонії після оперативних втручань на колінному суглобі. Одним з пріоритетних завдань по відновлювальній фізичній терапії після ендопротезування – активація розгиначів колінного суглобу, тобто чотирьохголового м'язу, адже крім того, він має ключове значення в стабілізації КС. По результатам тестування ми змогли спланувати тактику втручань як фізичні терапевти при створенні програми кінезіотерапії.

#### **2.1.4 Методи математичної статистики**

Математична обробка кількісних даних магістерської роботи проводилась за допомогою методів варіаційної статистики. Визначалися наступні статистичні показники:

- середнє арифметичне значення ( $\bar{x}$ );
- середньоквадратичне відхилення (S).

Достовірність відмінностей між первинними даними та кінцевими результатами впровадження програми визначалася за критерієм Стюдента. Статистично значущою вважали відмінність показників при  $p > 0,05$ .

Математична обробка отриманих результатів здійснювалася на персональному комп'ютері з використанням стандартного пакету прикладних програм.

## 2.2 Організація дослідження

Матеріали даного дослідження були отримані при роботі з пацієнтами ДУ «Інститут ортопедії та травматології НАМН України».

Первинні опитування і тестування пацієнтів здійснювались на 7 день після оперативного втручання з ендопротезування КС, коли пацієнти поступали в відділення реабілітації ДУ «Інститут ортопедії та травматології НАМН України» для відновлення після оперативного втручання. Наступне обстеження проводилось на 21-ий день після оперативного втручання, перед випискою з стаціонарного лікування та через 3 місяці після оперативного втручання та застосування розробленої програми реабілітації.

За час проведення дослідження нами було обстежено 14 пацієнтів, у віці від 34 до 87 років (середній вік – 59,8), серед них 10 пацієнтів жіночої статі, та 4 пацієнти – чоловічої статі. Всім досліджуваним пацієнтам було проведено оцінку больового синдрому за ВАШ, біомеханічне дослідження, в яке входило ММТ та гоніометрія.

Для проведення педагогічного спостереження з метою оцінки ефективності модифікованої програми фізичної терапії, обстежені хворі були розділені на 2 групи: основну групу (ОГ,  $n = 7$ ) і контрольну групу (КГ,  $n = 7$ ).

В ОГ протягом 3 місяців застосовувалася модифікована програма фізичної терапії.

У КГ застосовувалася стандартна програма фізичної терапії. За всіма основними вимогами перша і друга групи були порівнянними. Під спостереженням знаходилися пацієнти з неускладненим післяопераційним перебігом.

Дослідження проводили в три етапи з 2022 по 2024 рік:

**I етап** (жовтень 2022 -грудень 2022р .) був присвячений детальному дослідженню і аналізу літературних джерел, що дозволило оцінити стан проблеми, визначити мету і завдання дослідження, узагальнити принципи побудови програми фізичної терапії при відновленні пацієнтів після ТЕП КС.

На **II етапі** (січень 2023 – лютий 2024 рр.) були проведені основні дослідження і отримані матеріали, що дозволяють об'єктивно оцінити функціональні можливості організму пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу; сформовані групи для педагогічного експерименту; розроблено спеціальну програму фізичної терапії для пацієнтів після ендопротезування колінного суглобу у пізньому післяопераційному та амбулаторному періодах; розроблені комплекси вправ. Була проведена первинна обробка отриманих даних та скориговані завдання досліджень.

На **III етапі** (лютий – квітень 2024 р.) було завершено педагогічне спостереження, визначено ефективність запропонованої комплексної програми фізичної терапії пацієнтів після ТЕП КС, проведено аналіз і узагальнення отриманих результатів, завершено оформлення кваліфікаційної роботи.

Матеріали кваліфікаційної роботи було предствалено в тезах: Блажко ОМ, Бісмак ОВ. Фізична терапія після ендопротезування колінного суглоба. Науковий простір: аналіз, сучасний стан, тренди та перспективи: матеріали V Всеукраїнської студентської наукової конференції, 17 травня 2024 р. [107]

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

#### 3.1 Особливості фізичної терапії після ендопротезування колінного суглоба

Здійснення ранньої реабілітації пацієнтів після ендопротезування колінних суглобів є дуже важливим в комплексному лікуванні даної категорії пацієнтів, оскільки число операцій по заміні колінних суглобів значно збільшилось і на сьогоднішній день є велика кількість пацієнтів працездатного віку, які потребують якісної реабілітації для подальшого відновлення.

Зазвичай при неускладненому післяопераційному періоді пацієнта виписують з хірургічного відділення на 7-му добу після оперативного втручання, після чого відбувається подальше відновлення в відділенні реабілітації. На 14-21 добу зазвичай пацієнтів виписують з стаціонару відділення реабілітації і вони продовжують подальшу реабілітацію амбулаторно або самостійно.

В післяопераційному періоді дуже велике значення має відновлювальне лікування пацієнтів, їх психологічна реабілітація і адаптація до побутових умов вдома.

Курс реабілітації в стаціонарі прийнято ділити на два етапи (ранній і пізній післяопераційний). Ранній післяопераційний етап зазвичай триває перші 7-12 днів після оперативного втручання, протягом цього часу проходить гостре післяопераційне реактивне запалення і загоєння післяопераційної рани. Завданнями цього етапу є профілактика післяопераційних ускладнень з боку серцево-судинної системи, органів дихання, шлунково-кишкового тракту, попередження трофічних розладів, в першу чергу, пролежнів, зменшення набряку м'яких тканин і створення оптимальних анатомо-фізіологічних умов для загоєння травмованих під час операції тканин.

Фізична терапія хворих після ТЕП КС починається вже в стаціонарі з 1-2-ї доби після оперативного лікування і включає дихальні вправи, фізичні вправи у ліжку, сидіння хворого на ліжку, навчання ходьбі з додатковою опорою (ходунками, милицями).

Пізній післяопераційний етап починається з 12-го дня після операції і триває протягом чотирьох-восьми тижнів (до 10 тижнів з моменту операції). Пізній післяопераційний етап умовно ділиться на два: ранній відновлювальний, який триває від двох до шести тижнів (здійснюється, як правило, в стаціонарних умовах) і пізній відновний період, який триває від 6-8 до 10-12 тижнів з моменту операції.

Також слід зазначити, що після операції з ТЕП КС можуть виникнути ускладнення, які сильно впливають на процес реабілітації та час післяопераційного відновлення:

- Інфекції;
- Пошкодження нервів;
- Переломи кісток (інтраопераційний або післяопераційний);
- Постійний/хронічний біль; [72][73]
- Підвищений ризик падіння;
- Тромбоз глибоких вен (ТГВ).
- Жорсткість; Найбільш поширена скарга після первинної ТЕП КС. З таким ускладненням стикаються приблизно 6-7% пацієнтів, яким проводять хірургічне втручання.[77]

Сучасна наукова література визначає «набуту ідіопатичну скутість» як діапазон рухів  $<90^\circ$ , що зберігається протягом  $>12$  тижнів після первинної ТЕП КС, за відсутності ускладнюючих факторів, включаючи існуючу скутість.

- Ускладнення, пов'язані з протезуванням: ослаблення або перелом компонентів протеза, нестабільність і вивих суглоба, зміщення та поломка компонентів. Необхідні додаткові дослідження довгострокових показників невдач імплантатів ТЕП, наявні дані реєстру артропластики показують, що

82% операцій ТЕП та 70% односторонніх операцій із заміни колінного суглоба тривають 25 років. [78]

### 3.1.1 Фізична терапія в передопераційному періоді

Основними завданнями фізичної терапії перед ТЕП КС є:

- максимально можливе зниження надлишкової ваги, якщо така наявна;
- тренування симетричного (неоперованого) суглобу при наявності двостороннього ураження з урахуванням майбутнього підвищеного навантаження на нього в післяопераційний період;
- загальне зміцнення ураженої кінцівки, поліпшення кровообігу в ній, поліпшення стану періартикулярних тканин;
- навчання пацієнта вправам, які можна виконувати в післяопераційному періоді;
- навчання пацієнта навичкам самообслуговування в післяопераційному періоді;
- психоемоційна підготовка пацієнта до оперативного втручання;
- навчання правилам користування милицями, їх підбір та навчання ходьбі на милицях.

В передопераційному періоді з пацієнтами виконувались наступні вправи (табл. 3.1.):

Таблиця 3.1 – Фізична терапія в передопераційному періоді

№ п/п	Назва і опис вправи	Кількість повторень
1.	Масаж м'язів спини та здорової кінцівки (Підготовка до перебування в вимушеному лежачому положенні)	10 процедур



2.	Напруження м'язів черевного пресу (в.п. лежачи на спині). Напруга утримується 4-8 секунд.	10 повторень 2 підходи
3.	Напруження м'язів спини (в.п. на животі – розгинаємо спину). Напруга утримується 4-8 секунд.	10 повторень 2 підходи
4.	1) Напруження сідничних м'язів (в.п. лежачи на спині); 2) Підйом прямої ноги в гору (в.п. лежачи на боку).	10 повторень 2 підходи
5.	Підйом прямої ноги в гору (в.п. лежачи на спині).	10 повторень 2 підходи
6.	Вправа велосипед (вперед та назад).	1-2 хв.

Проте хочемо зазначити, що дана програма індивідуально адаптувалася під кожного пацієнта з урахуванням стану здоров'я і супутніх захворювань.

Також при підготовці до ТЕП КС використовувались наступні методики накладання тейпів (табл. 3.1.1):

Таблиця 3.1.1 – Методики накладення тейпів

№ п/п	Назва, опис	Фото
-------	-------------	------

1.	<p><b>Функціональне тейпування КС.</b> Мета даної аплікації полегшити ковзання надколінка, направляючи його в згинальних і розгинальних рухах коліна. Також виконується підтримка колатеральних зв'язок.</p>	
2.	<p><b>Заднє віялоподібне тейпування КС</b> для покращення лімфовідтоку та кровообігу. Тейп накладається в формі віяла без натягу.</p>	

3.	<p><b>Подвійне переднє віялоподібне тейпування КС для покращення лімфовідтоку та кровообігу.</b> Допомагає зменшити набряки і больовий синдром. Тейп накладається в формі віяла без натягу.</p>	
----	---	--

Загалом, кінезіотейпування в передопераційному періоді:

- Зменшує навантаження на уражений КС;
- Стабілізує м'язову підтримку суглобу;
- Допомагає зменшити запалення;
- Зменшує больові відчуття;
- Покращує трофіку.

### **3.1.2 Фізична терапія в ранньому післяопераційному періоді**

Ранній післяопераційний період після ТЕП КС триває 1-7 днів після оперативного втручання.

В післяопераційному періоді в організмі відбувається ряд змін у функціонуванні основних органів і систем. Це пов'язано з впливом таких факторів, як психологічний стрес, наркоз і післянаркозний стан, болі в області операційної рани, наявність некрозів і травмованих тканин в зоні операції, вимушене положення пацієнта, порушення характеру харчування тощо.

При нормальному, неускладненому перебігу післяопераційного періоду реактивні зміни, що виникають в організмі, зазвичай виражені помірно і

тривають протягом 2-3 днів. При цьому відмічається лихоманка до 37,0-37,5°C. Спостерігається гальмування ЦНС. Змінюється склад периферичної крові (помірні лейкоцитоз, анемія і тромбоцитопенія), підвищується в'язкість крові.

В ранньому післяопераційному періоді основними завданнями фізичної терапії є:

- відновлення і регуляція функції внутрішніх органів;
- попередження тромбоемболічних ускладнень;
- відновлення функції серцево-судинної системи та мікроциркуляції;
- зниження больової реакції;
- усунення післяопераційного набряку;
- активний початок збільшення кута згинання та розгинання в оперованому суглобі;
- поступова вертикалізація.

Активна відновна реабілітація починає проводитись одразу після того, як тільки хворий виходить з наркозу. Протипоказання до призначення фізичної терапії є відносними і носять тимчасовий характер, до них належать:

- Загальний тяжкий стан пацієнта, пов'язаний з кровотечами, психічною травмою, інфекцією, шоком, супутніми захворюваннями;
- Температура тіла понад 38,5 і небезпека вторинних кровотеч;
- Наявність гострих запальних процесів.

Виконання дихальних вправ допоможе запобігти ускладненням з боку дихальної системи. Глибоке дихання, кашель і стимулюючі вправи на спірометрі можуть прискорити одужання пацієнта та знизити ризик післяопераційних легеневих ускладнень.

Дуже часто пацієнти скаржаться, що після операції їм важко дихати, як зазвичай. Вони можуть помітити, що їх дихання змінюється на дрібні, поверхневі вдихи. Це може призвести до накопичення рідини та слизу в легенях, підвищуючи ризик ускладнень дихальної системи.

Оскільки протягом деякого часу після операції пацієнт буде менше рухатися, дуже важливо підтримувати легені чистими. Для цього він повинен намагатися глибоко дихати і кашляти кожну годину, поки не спить. Починати робити вправи для глибокого дихання та кашлю необхідно якомога швидше після операції (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 - Дихальні вправи для раннього післяопераційного періоду

№ п/п	Вправа	Кількість повторень
1.	<p><b>Глибоке дихання.</b></p> <p>Для того щоб правильно виконувати глибоке дихання необхідно задіяти м'язи живота, а також м'язи грудної клітки.</p> <p>Вдихаємо якомога глибше через ніс. Затримуємо дихання на п'ять-десять секунд. Видихаємо через рот повільно і повністю. Коли пацієнт видихає зі стиснутими губами (як задуває свічку), його живіт повинен входити всередину. Видих здійснюється вдвічі довше, ніж вдих.</p>	10 повторень з відпочинком 1-2 хв.
2.	<p><b>Кашель.</b></p> <p>Щоб допомогти вам відкашлятися:</p> <p>Необхідно зробити повільний глибокий вдих. Вдихаємо через ніс і зосереджуємось на повному розширенні грудної клітки. Видихаємо через рот і зосереджуємось на тому, щоб відчутти, як грудна клітка опускається вниз і всередину. Таким же чином робимо друге і третє дихання. На третій раз затримуємо дихання на мить, потім сильно кашляємо. Коли пацієнт кашляє, він має</p>	2 повторення.

	<p>зосередитись на тому, щоб випустити все повітря з грудей.</p>	
3.	<p><b>Стимулююча спірометрія.</b></p> <p>Стимулюючий спірометр — це ручний пристрій для дихальних вправ, який допомагає дихати глибоко. Глибокий вдих дозволяє повітрю надувати легені, відкриваючи дихальні шляхи, щоб запобігти накопиченню рідини та слизу.</p> <p>Як користуватися стимулюючим спірометром:</p> <p>Необхідно сісти прямо на стілець, ступні поставити на підлогу. (Якщо пацієнт не може сидіти в кріслі, посадіть його якомога випрямленіше.)</p> <p>Покладіть спірометр на тумбочку біля ліжка або тримайте його у вертикальному положенні.</p> <p>Помістіть мундштук у рот. Щільно притисніть губи до мундштука.</p> <p>Вдихаємо якомога повільніше і глибше через мундштук. Фізичний терапевт встановлює ціль дихання, яка буде позначена маленькими стрілками на стимулюючому спірометрі. Коли пацієнт вдихає, квадратик повинен залишатися між стрілками.</p> <p>Затримуємо дихання на три-п'ять секунд. Потім повільно видихаємо через стиснуті губи. (Стиснуті губи, неначе задуваємо свічку.)</p> <p>Важливо відкашлятися, щоб видалити будь-які виділення. Відкашлювання (звільнення дихальних шляхів) полегшить дихання. Це також зміцнить м'язи після кожного використання.</p>	10 повторень.

Починаючи з другої доби ми поступово займались вертикалізацією пацієнта. Для цього пацієнту необхідно досягнути утримання рівноваги біля ліжка з опорою та навчитися навантажувати оперовану кінцівку на 20-30 % від ваги тіла (для цього береться маса тіла пацієнта, вираховується відповідний відсоток і вже на електронних вагах пацієнт вчиться відповідним чином навантажувати оперовану нижню кінцівку). Якщо у пацієнта при вертикалізації відсутності запаморочення, йому дозволяють зробити декілька кроків по палаті.

З 1 по 14 день після проведення оперативного втручання пацієнт має навантажувати оперовану нижню кінцівку на 20-50%, на 2-4 тижні, якщо реабілітація проходить без ускладнень, осьове навантаження може складати 50-70%, а з 12 тижня можна навантажувати оперовану кінцівку на 100%. Це пов'язано з тим, що на сам протез можна давати повне навантаження, але потрібен час для того, щоб відновились м'язи і загоїлись м'які тканини, пошкоджені під час операції.

Оскільки тривалий час, пацієнт має обмежувати осьове навантаження на оперовану кінцівку, ми приділяли значну увагу тому, аби навчити пацієнта правильно користуватися засобами додаткової опори при ходьбі.

Зазвичай, пацієнт з перших днів використовує милиці під час ходи, однак, при надмірній вазі, вікових особливостях, запамороченні, в зв'язку з пониженим вмістом гемоглобіну, порушенні координації можливе застосування ходунків крокуючих до стабілізації стану.

При навчанні ході на милицях необхідно дотримуватись наступних правил:

- обидві милиці потрібно винести вперед на відстань середнього кроку;
- винести вперед оперовану кінцівку, помірно згинаючи її в кульшовому та колінному суглобі в фазі переносу, поставити її на рівень милиць, виконуючи переكات стопи з п'ятки на носок(в фазі кроку необхідно опиратися кистями на рукоятки милиць);

- зробити крок неоперованою ногою трішки далі від милиць, щоб перенести на неї масу тіла. Стоячи на ній, знову виносять милиці вперед.

Для раннього післяопераційного періоду нами розроблена наступна реабілітаційна програми (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 - Фізична терапія в ранньому післяопераційному періоді (1-7 дні після оперативного втручання)

День після оперативного втручання	Фізіотерапевтичні заходи	Кількість повторень
1 день	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обидві кінцівки бинтуються компресійними еластичними бинтами;</li> <li>- Дихальні вправи, що сприяють глибокому диханню і відкашлюванню;</li> <li>- Рухи в гомілковостопних суглобах.</li> </ul>	3-4 повторення, 4-5 підходів
2-4 дні	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Дихальні вправи, що сприяють глибокому диханню і відкашлюванню;</li> <li>- Рухи в гомілковостопних суглобах (згинання-розгинання, кругові);</li> <li>- Ізометричне напруження м'язів нижньої кінцівки:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) напруження передньої поверхні стегна (чотириохоголового м'яза);</li> <li>2) напруження сідничних м'язів.</li> </ol> </li> <li>- Сидіння з опущеними на підставку ногами зігнутими до 45° у колінних суглобах;</li> <li>- Вертикалізація (2 рази).</li> </ul>	10 разів 3 підходи
5-7 дні	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Дихальні вправи, що сприяють глибокому диханню і відкашлюванню;</li> </ul>	10 разів 3 підходи

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Рухи в гомілковостопних суглобах (згинання-розгинання, кругові);</li> <li>- Ізометричне напруження м'язів нижньої кінцівки:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) напруження передньої поверхні стегна (чотирьохголового м'яза);</li> <li>2) напруження сідничних м'язів.</li> </ol> </li> <li>- Сидіння з опущеними на підставку ногами зігнутими до 50° у колінних суглобах;</li> <li>- Згинання-розгинання у колінному суглобі без осьового навантаження;</li> <li>- Відведення нижніх кінцівок в сторону з вихідного положення лежачи;</li> <li>- Підйом прямої ноги вгору;</li> <li>- Укладки для покращення розгинання коліна 5 хв.;</li> <li>- Вертикалізація (4 рази).</li> </ul>	
--	--	--

З 4 – 7 дня в фізичну терапію включаються більш інтенсивні вправи. Також окрім стандартного комплексу вправ, пацієнт має протягом дня виконувати укладки з підведеним під гомілковостопний суглоб валиком – для покращення розгинання колінного суглобу.

### **3.1.3 Фізична терапія в пізньому післяопераційному періоді**

На 7-ий – 12-ий день після оперативного втручання, пацієнт починає відновлення в пізньому післяопераційному періоді, його переводять до реабілітаційного відділення, в якому починається відновна реабілітація під контролем мультидисципліної команди. Зазвичай в відділенні реабілітації пацієнт проводить 1-2 тижні, поки не навчиться самостійно себе

обслуговувати і впевнено пересуватись, у разі виникнення післяопераційних ускладнень можливе збільшення часу перебування в стаціонарі реабілітаційного відділення.

Основними завданнями пізнього післяопераційного періоду є:

- Покращення трофіки в тканинах і суглобі оперованої кінцівки;
- Зменшення набряків в оперованій кінцівці;
- Збільшення сили м'язів розгиначів нижньої кінцівки і плечового поясу;
- Поліпшення діяльності серцево-судинної та дихальної систем, активізація периферичного кровообігу;
- Поліпшення психоемоційного стану пацієнта і набуття впевненості у відновленні;
- Тренування впевненого стереотипу ходи на милицях;
- Досягнення амплітуди руху в оперованому КС до 75-90°.

В пізньому післяопераційному періоді для пацієнтів з набряками і гематомами застосовувалось кінезіотейпування (табл. 3.4).

7 день після оперативного втручання      10 день після оперативного втручання



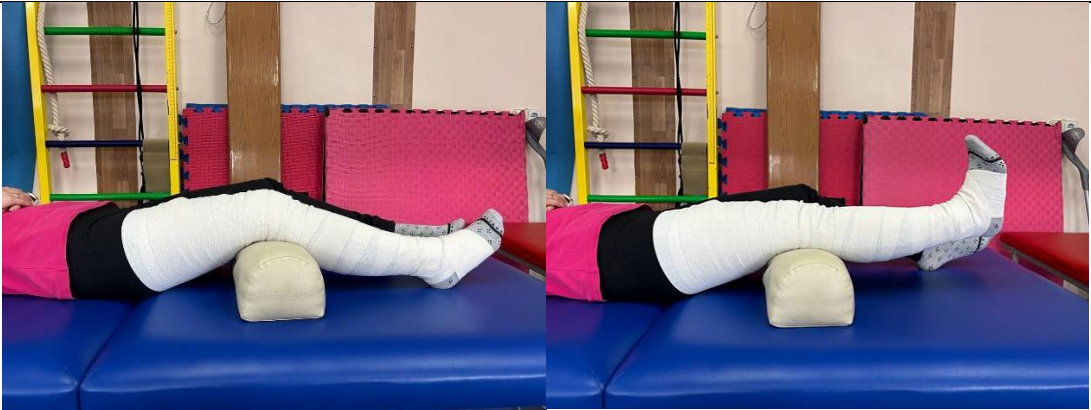
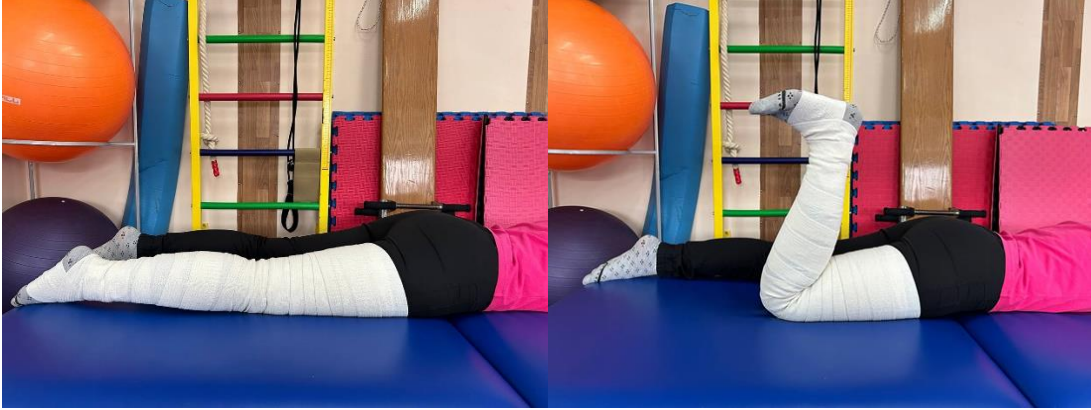

Рисунок 3 – Накладення охолоджуючого пакету на оперований КС  
Застосування лімфодренажного наклеювання кінезіотейпу у пацієнтки після  
ТЕП КС

В цей період ми продовжуємо виконувати і ускладнюємо вправи, які почали виконувати в ранньому післяопераційному періоді. В перші 2-3 тижні після ендопротезування КС більшість вправ проводиться в ліжку та на кушетці. Всі вправи виконуються повільно, уникаючи різких рухів і надмірного напруження м'язів. Під час виконання вправ важливе значення має правильне дихання – вдих звичайно співпадає з напруженням м'язів, видих – з їх розслабленням. В ході дослідження була розроблена така програма фізичної терапії (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 - Фізичні вправи в пізньому післяопераційному періоді (7-12 дні після оперативного втручання)

№ п/п	Опис вправи і Фото
1.	 <p data-bbox="354 1621 1469 1727">Вихідне положення лежачи на спині. Активні рухи в гомілковостопних суглобах: на себе, від себе та по колу.</p> <p data-bbox="354 1749 815 1794">10 разів 2-3 підходи на день.</p>

2.	 <p>Вихідне положення лежачи на спині. Активне згинання та розгинання КС без осьового навантаження. 10 разів 1-2 рази на день.</p>
3.	 <p>Вихідне положення лежачи на спині. Відведення та приведення обох нижніх кінцівок. 10 разів 1-2 підходи на день.</p>
4.	 <p>Підйом прямої ноги з положення лежачи на спині. 10 підходів 1 раз на день.</p>

5.	 <p>Вихідне положення лежачи на спині. Розгинання КС з валиком під КС.</p> <p>10 разів 1 раз на день.</p>
6.	 <p>Вихідне положення лежачи на животі. Згинання та розгинання ніг в КС.</p> <p>10 разів 1 раз на день.</p>
7.	 <p>Вихідне положення лежачи на животі. Підйом прямої ноги.</p> <p>10 разів 1 раз на день.</p>

Також було розроблено програму вправ, які пацієнт після відпрацювання з фізичним терапевтом може самостійно виконувати в палаті (табл 3.6).



Таблиця 3.6 - Вправи для самостійного виконання в палаті сидячи

№ п/п	Опис вправи і фото
1.	 <p data-bbox="336 987 1469 1160">Вихідне положення сидячи. Випрямлення ніг в КС з подальшим утриманням ізометричної напруги 3-5 секунди. 10 разів 2-3 підходи на день.</p>
2.	 <p data-bbox="336 1615 1469 1787">Вихідне положення сидячи. Пасивно-активне згинання прооперованої кінцівки здоровою (легкими коливальними рухами). 10 разів 3-5 підходів на день.</p>

Дуже ефективним для покращення амплітуди рухів в оперованій кінцівці та запобіганні контрактур є лікування положенням - так звані «укладки», вказану практику можна виокремити як окремий засіб фізичної

терапії. Застосування лікування положенням у комплексній програмі фізичної терапії є доцільним, простим у застосуванні, прийнятним для пацієнтів із низьким рівнем фізичної підготовки. Оптимальний режим лікування положенням визначається індивідуально й залежить від загального стану пацієнта і його рухового статусу (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 - Лікування положенням

№ п/п	Опис вправи	Фото
1.	Укладка для покращення згинання в КС. Виконується за індивідуальними показами починаючи від 5 хв. 3-5 разів на день.	
2.	Укладка для покращення розгинання в КС. Виконується за індивідуальними показами починаючи від 5 хв. 3-5 разів на день. В індивідуальних випадках використовуються обтяження вагою на коліно.	

Також в пізньому післяопераційному періоді починають робити вправи з положення стоячи (табл. 3.8). Готовність кожного пацієнта до виконання даних вправ визначається індивідуально.

Таблиця 3.8 - Вправи в положенні стоячи біля опори (брусів)

№ п/п	Опис вправи і фото
-------	--------------------

1.



Піднімаємось на пальці напружуючи задню поверхню гомілки та опускаємось у вихідне положення (активізуємо ікроножні м'язи.).  
10-15 повторень 1 раз на день.

2.



Відведення стегна назад (активізація м'язів сідниць та задньої поверхні стегна).  
10-15 повторень 1 раз на день.

3.



Приставні кроки (активізація відвідних та привідних м'язів стегна).  
10-15 повторень 1 раз на день.

Важливим моментом в застосуванні кріотерапії є обережність застосування охолоджуючих пакетів. Так, пацієнтам в пізньому післяопераційному періоді холодотерапію застосовували від 5 до 15 хвилин, при цьому кожні 5 хвилин перевірялись шкірні покриви, щоб уникнути вірогідного обмороження. Ми використовували бар'єр між шкірою та охолоджуючим пакетом: прямий контакт між пакетом шкірою може спричинити подразнення шкіри або обмороження. Для запобігання таких ушкоджень, можна класти тонкий рушник або тканину між шкірою та охолоджуючим пакетом (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Накладення охолоджуючого пакету на оперований КС

Крім того, в пізньому післяопераційному періоді ми відпрацьовували з пацієнтом ходу приставним кроком на милицях, щоб пацієнт себе впевнено почував весь період з обмеженими осьовими навантаженнями.

Під час перебування на стаціонарному лікуванні пацієнту обов'язково тренувати пересування на милицях (табл. 3.9), кожен день потрібно збільшувати тривалість ходьби, збільшуючи толерантність до фізичних навантажень. Дозування інтенсивності навантаження здійснюється за суб'єктивним відчуттям втоми, наявності больових відчуттів, ЧСС, артеріального тиску, самопочуттю пацієнта після ходьби.

Таблиця 3.9 - Хода на милицях

№ п/п	Опис і фото
1.	<b>Хода приставним кроком на милицях</b>



Аби розвантажити оперовану кінцівку застосовується хода приставним кроком, основна особливість даної техніки полягає в тому, що обидві милиці під час ходи мають йти паралельно з оперованою кінцівкою, аби розвантажити осьове навантаження на неї.

2.

### Хо́да ввєрх по сходах



- 1) Перший крок робимо не оперованою ногою на сходинку вгору, (милиці та оперована нога внизу);
- 2) Випрямивши неоперовану ногу в коліні, підтягуємо оперовану ногу та милиці і ставимо їх на сходинку.

3.

**Хо́да вниз по сходах**

- 1) Перший крок вниз робимо оперованою ногою, опускаючи її паралельно з милицями;
- 2) Після того як оперована нога з милицями спустились, опускаємо здорову ногу.

Найбільш часто для пацієнтів після оперативних втручань на КС та зокрема після ТЕП КС використовують ліктвові милиці (канадки), тому що їх зручно використовувати при частковому навантаженні на нижні кінцівки. Такі милиці призначаються для осіб, які можуть частково або повністю утримувати масу свого тіла. Місцями опори на таких милицях є кисть і передпліччя.

### **3.1.4 Фізична терапія на амбулаторному етапі реабілітації**

Виписка пацієнтів в найсприятливіших умовах здійснюється після досягнення всіх SMART цілей реабілітації, проте на практиці пацієнтів виписують зі стаціонару на 14-21 день після оперативного втручання. Строк перебування в стаціонарі залежить не тільки від якісних показників реабілітації і відновлення пацієнта, а і від його фінансових можливостей. Після виписки зі стаціонару починається амбулаторний етап реабілітації, він буде тривати близько трьох місяців. При виписці з стаціонару пацієнти отримали

розроблену нами програму реабілітації в домашніх умовах та відповідні рекомендації.


Основною метою амбулаторного періоду являлося відновлення функціональних можливостей і повної опороздатності оперованої кінцівки. Пацієнт продовжує виконувати вказаний раніше комплекс вправ, а також, по можливості, відвідує заняття в басейні, плаває.

Виконання фізичних вправ у воді засноване на зниженні у воді ваги тіла, гідростатичному впливі на організм, впливі на людину теплового фактору й позитивного ефекту від сприятливого емоційного фону. Тиск стовпа теплої води під час виконання фізичних вправ позитивно впливає на периферійний кровообіг. Активні рухи у воді, наприклад, у басейні, особливо рухи в периферичних сегментах кінцівок, допомагають венозному відтоку, руху лімфи, зменшують набряки суглобів. Виконання у воді фізичних вправ або плавання активізує функції дихання (збільшується глибина дихання). Цьому додатково сприяє видих у воду, адже супротив стовпа води в момент активного (форсованого) видиху веде до укріплення дихальної мускулатури.

Перебування людини у воді подібне до стану невагомості. Активні рухи у водному середовищі можна виконувати за мінімального зусилля м'язів, адже різко знижується стримуючий вплив усіх сегментів кінцівки на рухи. У воді збільшується амплітуда рухів в суглобах, рухи виконуються з меншим м'язовим напруженням. Напроти, для збільшення навантаження на м'язову систему, підвищення сили м'язів використовують вправи у швидкому темпі із змінами напрямку, які створюють вихрові струмені води. Створення більшої щільності стовпа води під час рухів протидіє їм (рухам). При цьому сила протидії маси води рухам (фізичним вправам або під час плавання) залежить також від обсягу зануреної у воду частини тіла.

В цей період пацієнту важливо працювати над балансом та покращенням вестибулярного апарату (табл. 3.10).

Таблиця 3.10 - Вправи для покращення балансу

№ п/п	Опис вправи	Фото
1.	<p>Баланс нестабільній поверхні.</p> <p>Стаємо обома ногами на балансувальну платформу, якщо немає доступу до платформи, можна спробувати виконувати цю вправу з використанням подушки. Починаємо з того, що тримаємось за опору. Поступово намагаємось припинити використання підтримки, і збільшити час, протягом якого ви можете утримувати рівновагу. Після того, як лікар дозволить повне навантаження, балансуємо на прооперованій нозі.</p>	
2.	<p>Динамічний баланс.</p> <p>Розміщуємо перешкоди на підлозі по прямій лінії з однаковою відстанню між ними. Пробуємо долати ці перешкоди, піднімаючи ноги над ними, а не оминаючи їх. Ходити потрібно повільно.</p>	

Основні завдання відновлення на амбулаторному етапі (4-24 тижні) після ТЕП КС:

- початок ходьби з тростиною з 8-12 тижня;
- профілактика остеопорозу;
- досягнення повної рухливості в прооперованому суглобі;
- усунення післяопераційних набряків та гематом;

- 100% осьове навантаження з 12 тижня.

З 4 тижня можна включати в повсякденну фізичну терапію заняття на велотренажері без обтяжень, такі заняття позитивно впливають на діапазон рухів в оперованому суглобі (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 – Заняття на велотренажері

Загалом, через 3 місяці після оперативного втручання пацієнт має відчувати себе добре, покращити якість життя і відновити працездатність.

Запропоновані комплекси вправ після ТЕП КС, можна використовувати регулярно і після відновлення після оперативного втручання, це допоможе зберігати рухливість та хорошу форму на протязі всього життя, уникнути розвитку остеопорозу та максимально використовувати всі можливості які дає ендопротез. Надмірне навантаження після заміни суглобів ніколи не рекомендується (від цього елементи ендопротеза можуть розхитуватись), при виконанні вправ краще обирати помірне або легке навантаження, а робоче навантаження збільшувати за рахунок збільшення кількості повторів вправ.

Тренування з обтяженнями: ніколи не рекомендується піднімати важкі. Як правило, рекомендується використовувати легкий або помірний опір і збільшувати робоче навантаження шляхом збільшення кількості виконаних повторень.

### 3.2 Оцінка ефективності розробленої програми ФТ

Оцінка больового синдрому за візуально аналоговою шкалою болю (ВАШ).

Порівнюючи результати застосування модифікованої програми реабілітації для пацієнтів після ТЕП КС, можна зазначити, що при поступленні пацієнтів з ОГ та КГ на лікування в стаціонар, ОГ мала середній показник больового синдрому за ВАШ  $4,86 \pm 1,35$ , а КГ  $5,14 \pm 0,90$ , цей показник на 5,56% виявився кращим, тобто в ОГ, больові відчуття при поступленні в стаціонар були меншими на 5,56%. В даний період показники больового синдрому не завжди є об'єктивними, оскільки пацієнти приймають знеболююче, і кожен по різному на нього реагує.

При виписці з відділення реабілітації, і по суті після закінчення пізнього післяопераційного періоду середній показник больового синдрому в ОГ був  $3,57 \pm 0,98$ , що на 7,41% менше ніж показник КГ, який дорівнює  $3,86 \pm 0,90$ .

Опитування пацієнтів щодо больового синдрому через 3 місяці після оперативного втручання, показало, що ОГ мала показник больових відчуттів за ВАШ  $1,86 \pm 0,69$ , що на 18,75% менше ніж показники КГ, що становлять  $2,29 \pm 0,76$ .

Це нам дає підстави вважати, що після використання запропонованої модифікованої програми, больові відчуття у пацієнтів стали меншими (табл. 3.11; рис. 3.3).

Таблиця 3.11 - Аналіз больового синдрому за шкалою ВАШ в обстежених пацієнтів (бали)

№ п/п	Група	При поступленні	При виписці	Через 3 місяці
1.	Основна група (n=7)	$4,86 \pm 1,35$	$3,57 \pm 0,98$	$1,86 \pm 0,69$
2.	Контрольна група (n=7)	$5,14 \pm 0,90$	$3,86 \pm 0,90$	$2,29 \pm 0,76$

Відносна зміна (%)	5,56%	7,41%	18,75%
--------------------	-------	-------	--------

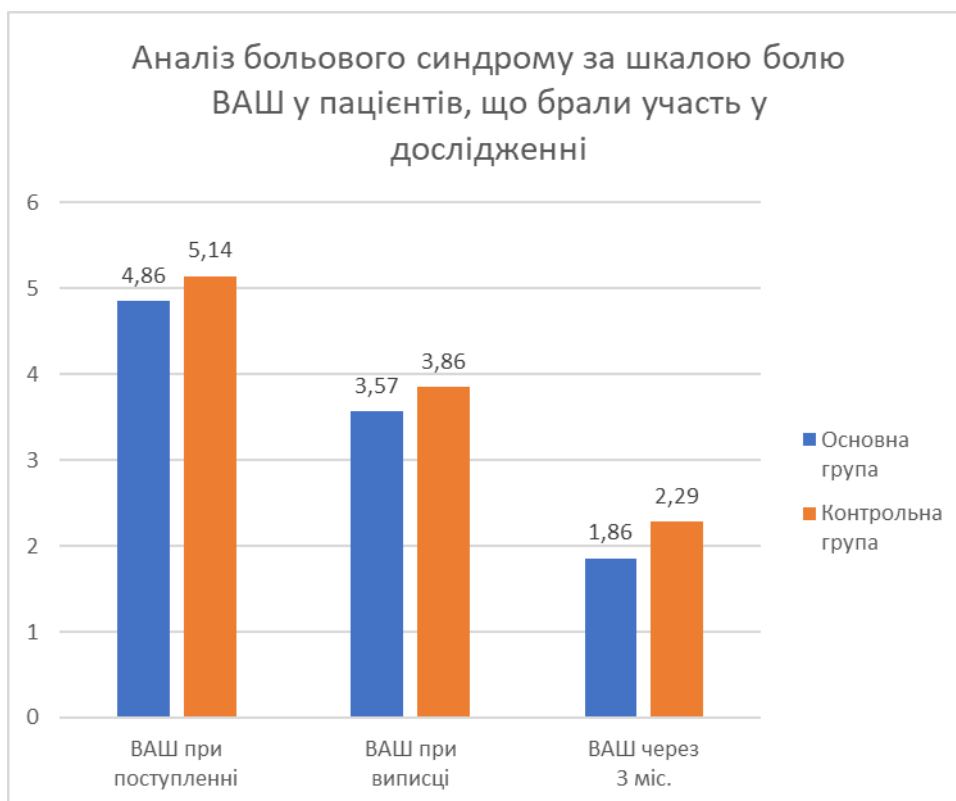


Рисунок 3.3 – Аналіз больового синдрому за шкалою болю ВАШ в обстежених пацієнтів

Гоніометрія.

Результати дослідження показали, що при поступленні пацієнтів з ОГ та КГ на лікування в стаціонар, ОГ мала середній показник згинання (флексії) оперованої кінцівки  $50,00^{\circ} \pm 7,59^{\circ}$ , а КГ  $50,29^{\circ} \pm 4,99^{\circ}$ , цей показник на  $-0,57\%$  виявився гіршим, тобто в ОГ, згинання (флексія) оперованої кінцівки при поступленні в стаціонар була меншою на  $-0,57\%$ .

При виписці з відділення реабілітації, і по суті після закінчення пізнього післяопераційного періоду середній показник згинання (флексії) оперованої кінцівки в ОГ був  $77,57^{\circ} \pm 10,24^{\circ}$ , що на  $10,37\%$  більше ніж показник КГ, який дорівнює  $70,29^{\circ} \pm 6,99^{\circ}$ .

Вимірювання згинання (флексії) оперованої кінцівки у пацієнтів через 3 місяці після оперативного втручання показало, що ОГ мала середній показник

згинання (флексії) оперованої кінцівки  $112,29^{\circ} \pm 7,41^{\circ}$ , що на 8,56% краще ніж показники КГ, що становлять  $103,43^{\circ} \pm 4,69^{\circ}$ .

Аналізуючи вищевказане можна зробити висновок, що після використання запропонованої модифікованої програми, згинання (флексія) оперованої кінцівки у пацієнтів була кращою (табл. 3.12; рис. 3.4).

Таблиця 3.12 - Аналіз гоніометрії згинання (флексії) оперованого КС в обстежених пацієнтів

№ п/п	Група	При поступленні	При виписці з	Через 3 місяці
1.	Основна група (n=7)	$50,00^{\circ} \pm 7,59^{\circ}$	$77,57^{\circ} \pm 10,24^{\circ}$	$112,29^{\circ} \pm 7,41^{\circ}$
2.	Контрольна група (n=7)	$50,29^{\circ} \pm 4,99^{\circ}$	$70,29^{\circ} \pm 6,99^{\circ}$	$103,43^{\circ} \pm 4,69^{\circ}$
Відносна зміна (%)		-0,57%	10,37%	8,56%

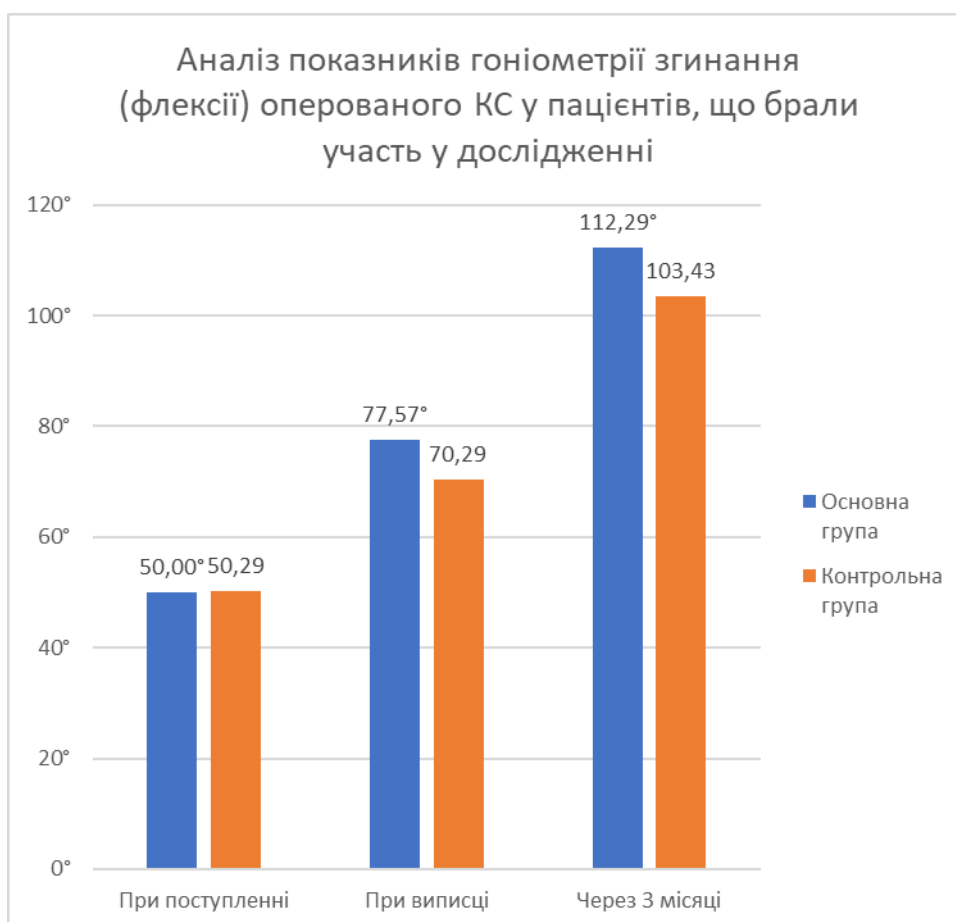


Рисунок 3.4 – Аналіз показників гоніометрії згинання (флексії) оперованого КС в обстежених пацієнтів

Мануальне м'язове тестування (ММТ).

В ході дослідження пацієнтам на різних етапах вимірювались показники сили чотирьохголового м'яза за ММТ (табл. 3.13).

Таблиця 3.13 - Аналіз ММТ оперованої кінцівки в обстежених пацієнтів

№ п/п	Група	При поступленні	При виписці з	Через 3 місяці
1.	Основна Група (n= 7)	2,29±0,49	3,14±0,69	4,29±0,49
2.	Контрольна Група (n= 7)	2,29±0,49	2,86±0,90	3,86±0,38
Відносна зміна (%)		0,00%	10,00%	11,11%

За аналізом сили чотирьохголового м'яза за ММТ, при поступленні ОГ та КГ показники у пацієнтів були однакові (рис. 3.5).

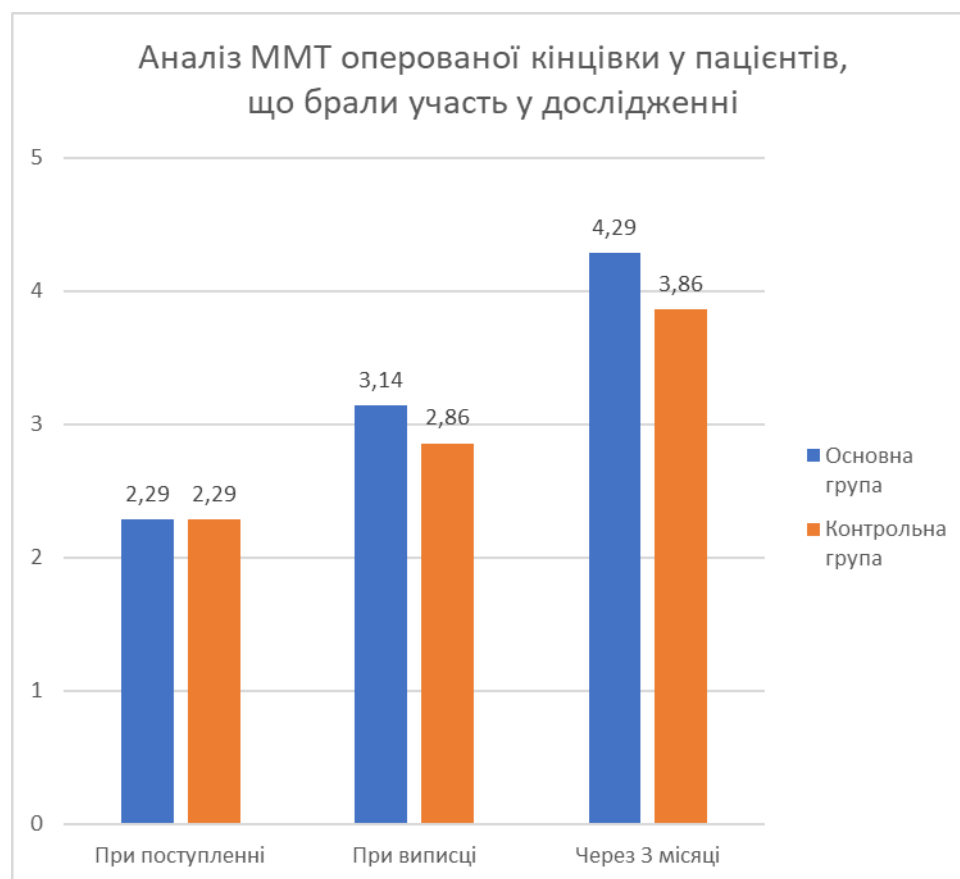


Рисунок 3.5 – Аналіз ММТ оперованої кінцівки в обстежених пацієнтів

При виписці з відділення реабілітації, і по суті після закінчення пізнього післяопераційного періоду середній сили м'язів оперованої кінцівки в ОГ був  $3,14 \pm 0,69$ , що на 10,00% більше ніж показник КГ, який дорівнює  $2,86 \pm 0,90$ .

Вимірювання сили м'язів оперованої кінцівки у пацієнтів через 3 місяці після оперативного втручання показало, що ОГ мала середній показник сили м'язів оперованої кінцівки  $4,29 \pm 0,49$ , що на 11,11% краще ніж показники КГ, що становлять  $3,86 \pm 0,38$ .

### 3.3. Обговорення отриманих результатів

З наведених даних можна зробити висновок, що після використання запропонованої модифікованої програми:

- Сила чотирьохголового м'яза оперованої кінцівки у пацієнтів покращилась;
- Згинання (флексія) оперованої кінцівки у пацієнтів стала кращою ніж у КГ;
- Больові відчуття у пацієнтів були меншими у порівнянні з КГ.

З загального математичного аналізу кількісних і якісних показників дослідження, також можна зробити висновок що розроблена програма фізичної реабілітації виявилась більш ефективною, і в ході дослідження показники ОГ, яка працювала по ній виявились більш успішними ніж показники КГ.

Також слід зазначити, що проведене дослідження має істотне значення для подальшого розвитку фізичної терапії в передопераційному періоді та після заміни колінного суглоба. В ході дослідження було виявлено, що проблема відновлення нормального патерну ходи і відповідна фізична терапія вимагають розробки нових програм і відповідного проведення нових досліджень.

## ВИСНОВКИ

1. Було досліджено і систематизовано сучасні науково-методичні знання та результати практичного вітчизняного та зарубіжного досвіду проведення фізичної терапії хворих перед оперативним втручанням та після ендопротезування КС. Охарактеризовано патології при яких необхідне ендопротезування КС.

2. В ході дослідження було визначено основні параметри оцінювання функціонального стану колінного суглобу – оцінювання болю за шкалою ВАШ, гоніометрія та ММТ.

Застосування розробленої нами програми при оцінці больового синдрому за візуально аналоговою шкалою болю (ВАШ). в порівнянні зі стандартною програмою, дало кращі показники відновлення в пізньому післяопераційному періоді і загалом на 7,41% є кращими ніж у КГ. Показники відновлення в амбулаторному періоді (після виписки з клініки реабілітації) у ОГ, яка працювала за новою програмою виявились на 18,75% кращими ніж у КГ.

Аналіз динаміки відновлення амплітуди рухів в оперованих КС після застосування розробленої програми показав, що, після закінчення пізнього післяопераційного періоду середній показник згинання (флексії) оперованої кінцівки в ОГ був  $77,57^{\circ} \pm 10,24^{\circ}$ , що на 10,37% більше ніж показник КГ, який дорівнює  $70,29^{\circ} \pm 6,99^{\circ}$ . Згинання (флексія) оперованої кінцівки у пацієнтів через 3 місяці після оперативного втручання показало, що ОГ мала середній показник згинання (флексії) оперованої кінцівки  $112,29^{\circ} \pm 7,41^{\circ}$ , що на 8,56% краще ніж показники КГ, що становлять  $103,43^{\circ} \pm 4,69^{\circ}$ .

Середній показник сили м'язів оперованої кінцівки після закінчення пізнього післяопераційного періоду в ОГ був  $3,14 \pm 0,69$ , що на 10,00% більше ніж показник КГ, який дорівнює  $2,86 \pm 0,90$ . ММТ сили м'язів оперованої кінцівки у пацієнтів через 3 місяці після оперативного втручання показало, що ОГ мала середній показник сили м'язів оперованої кінцівки  $4,29 \pm 0,49$ , що на

11,11% краще ніж показники КГ, що становлять  $3,86 \pm 0,38$ , що свідчить про ефективність розробленої програми.

Наведені статистичні дані дозволили нам змогу оцінити переваги розробленої нами програми фізичної терапії та підтвердили її ефективність.

3. Розроблено комплексну програму фізичної терапії після ендопротезування КС та оцінено її ефективність.

4. Визначено, що якісне здійснення реабілітації пацієнтів після ендопротезування колінних суглобів та загалом дослідження особливостей відновлення і фізичної терапії після ендопротезування є дуже важливим, оскільки число операцій по заміні колінних суглобів та загалом інших суглобів значно збільшилось і на сьогоднішній день є велика кількість пацієнтів працездатного віку, які потребують відновлення та підтримки своєї фізичної форми для більш довгого та якісного користування ендопротезами.

5. З аналізу наукової літератури визначено, що III стадія остеоартрозу КС, вже є показанням до ТЕП КС, і подальші лікування консервативним способом, особливо для пацієнтів більш молодого віку, будуть по суті просто відтермінувати оперативне втручання. Основними проблемами, які спричиняє артроз КС це: больові відчуття в спокої та при здійсненні руху, значні обмеження амплітуди рухів в КС, загалом обмеження переміщення та ослаблення сили чотирьохголового м'яза, який є розгиначем КС.

5. Проаналізовано загальну тактику підготовки до оперативного втручання по ТЕП КС, даний напрямок є дуже перспективним для майбутніх досліджень, загалом передопераційною фізичною терапією зазвичай нехтують, проте якісна фізична підготовка допоможе підготувати пацієнта до операції зміцнити його нижні кінцівки та загальну витривалість організму, що в подальшому допоможе більш усвідомлено і якісно відновлюватись.

6. В ході дослідження було розроблено програму реабілітації для пацієнтів в передопераційному періоді, ранньому післяопераційному періоді, пізньому післяопераційному періоді та в віддаленому амбулаторному періоді.

Новий комплекс фізичної терапії для відновлення функції оперованої нижньої кінцівки та загалом для відновлення організму пацієнта, ми застосовували в умовах реабілітаційного центру в пізньому післяопераційному періоді а також на амбулаторному етапі після виписки пацієнта зі стаціонару. Значна увага приділялась навчанню пацієнтів дихальним вправам, вправам на баланс, ми навчали пацієнтів підлаштовувати домашнє середовище для проведення тренувань в віддаленому амбулаторному періоді.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Глиняна ОО, Попадюха ЮА. Алгоритм реабілітація після первинного ендопротезування кульшового суглобу. Харків. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. Наук. праць за ред. Єрмакова СС № 8; 2011. с. 30-33.
2. Бур'янов ОА. До питання класифікації остеоартрозу колінного суглоба. Тези доповідей XIV з'їзду орт.-травм України. (Одеса, 21-23 вересня 2006) / МОЗ України, АМН України, асоціація ортопедів-травматологів України. Одеса. 2006. с. 328-330.
3. Глиняна ОО, Копочинська ЮВ, Худецький ЮО. Фізична реабілітація при ендопротезуванні органів та суглобів: навчальний посібник [Інтернет]. Київ. КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2020; 190 с. Доступно: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/32974/1/NavchPosib\\_Fizychna-reabilitatsiia-pry-endoprotezuvanni.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/32974/1/NavchPosib_Fizychna-reabilitatsiia-pry-endoprotezuvanni.pdf)
4. Зоря ВИ, Лазишвили ГД, Шпаковский ДЕ. «Деформирующий артроз коленного сустава: руководство». Издательство: ЛитТерра, 2010. 320 с.
5. Зазірний ІМ. Що треба знати про тотальне ендопротезування колінного суглоба. Контекст. Київ. 2005. – с.15.
6. Андрійчук ОЯ. Фізична реабілітація хворих на гонартроз (монографія) Волинський нац. ун-т ім. Лесі Українки. Луцьк. 2012. 344 с.
7. Герасименко СИ, Полулях МВ, Рой ИВ, Бабко АН, Гужевский ИВ, Громадский ВН, Загорский ТВ, Черняк ВП. Ендопротезування колінного суглоба. Бібліотека практикуючого лікаря. Київ. 2006.
8. Елифанов ВА. Лечебная физическая культура: Справочник. Медицина. 1987. 528 с.
9. Жигиль ВМ, Чапала МГ, Жигиль ЛВ, Сахно ТВ. Физическая реабилитация при остеоартрозе. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту (№ 5). 2006. с. 29-33.

10. Крижанівський ЯЙ. Ще раз про ендопротезування великих суглобів. Тотальне і ревізійне ендопротезування великих суглобів.: Матеріали науково - практичної конференції з міжнародною участю. Львів. 2003. - с. 42-45.
11. Андрійчук ОЯ. Фізична реабілітація хворих на гонартроз (монографія). Волинський нац. ун-т ім. Лесі Українки. Луцьк. 2012. 344 с.
12. Заморський ТВ. Фізична реабілітація хворих на ревматоїдний артрит після ендопротезування колінного суглоба. Молода спортивна наука України. Львів. 2006. Т.4. – Вип.10, Кн.2. с.54-59.
13. Алёхин АИ, Лавров ВН, Иванова ГИ, Соколова ВС. Эффективность реабилитации больных с дегенеративно-деструктивными заболеваниями коленного сустава после эндопротезирования. ЛФК и массаж. 2004. №6 (15): с. 39-41.
14. Катюкова ЛД, Барабаш СВ, Ячник СП. Ефективність застосування модифікованої програми кінезіотерапії після ендопротезування колінного суглобу при гонартрозі. Збірник наукових праць XVIII з'їзду ортопедів-травматологів України. Івано-Франківськ. 2019. с. 137–138.
15. Котельников ГП, Міоршниченко ВФ. Закриті травми кінцівок. ГЕОТАР-Медіа. 2009. 496 с.
16. Cao Z, Mai X, Wang J, Feng E, Huang Y. Unicompartamental Knee Arthroplasty vs High Tibial Osteotomy for Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Arthroplasty. 2018 Mar;33(3):952-959. doi:10.1016/j.arth.2017.10.025. English.
17. Fisher N, Agarwal M, Reuben SF, Johnson DS, Turner PG. Sporting and physical activity following Oxford medial unicompartamental knee arthroplasty. Knee. 2006 Aug;13(4):296-300. doi:10.1016/j.knee.2006.03.004. English.
18. Nettrour JF, Ellis RT, Hansen BJ, Keeney JA. High Failure Rates for Unicompartamental Knee Arthroplasty in Morbidly Obese Patients: A Two-Year Minimum Follow-Up Study. J Arthroplasty. 2020 Apr;35(4):989-996. doi:10.1016/j.arth.2019.11.003. English.

19. Hansen EN, Ong KL, Lau E, Kurtz SM, Lonner JH. Unicdylar Knee Arthroplasty Has Fewer Complications but Higher Revision Rates Than Total Knee Arthroplasty in a Study of Large United States Databases. *J Arthroplasty*. 2019 Aug;34(8):1617-1625. doi:10.1016/j. arth.2019.04.004. English.

20. Надеев АЛ, Иванников СА, Малютин ДН, Надеев АА. Остеоартроз крупных суставов нижних конечностей, этиопатогенез, ранняя диагностика, выбор метода лечения. Сборник тезисов второй научно-практической конференции щрав матологов и ортопедов федерального медико-биологического агенства. – М. 2005. – . 69.

21. Гусак СР. Порушення ліпідного обміну та мінеральної щільності кісткової тканини у хворих на первинний остеоартроз та шляхи їх корекції : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук :14.01.12 / С. Р. Гусак. Київ. 2010. с. 20.

22. Борткевич ОП, Білявська ЮВ. Сучасні уявлення про терапію у пацієнтів з дегенеративними захворюваннями суглобів та хребта, що модулюють структуру хряща. *Український ревматологічний журнал*. Київ. 2008;(3):25–29.

23. Коваленко ВН, Борткевич ОП. Остеоартроз: практическое руководство. Морион. Киев. 2003. 448 с.

24. Сіменач Бі. Артроз як облігатний процес – нова парадигма. *Український ревматологічний журнал*. 2009;(1):17–22.

25. Килесса ВВ, Тихоненко АА, Федулічева ЕА, Рабіров АМ, Моргуненко ЕА. Остеоартроз - три фази запального процесу і їх комплексна корекція. *Таврический Медико-Биологический Вестник*. 2011;(14/1(53):77-79.

26. Кілесса ВА, Тихоненко ОА, Федулічева ОО, Рабіров ОМ, Моргуненко ОО. Остеоартроз - три фази запального процесу і їх комплексна корекція. *Таврический Медико-Биологический Вестник*. 2011;(14/1 (53):77-79.

27. Зоря ВИ, Лазишвили Г.Д, Шпаковский Д.Е. Деформирующий артроз коленного сустава: руководство. ЛитТерра. 2010. 320 с.

28. Коваленко В, Борткевич П, Перебрій П. Рання діагностика і лікування деформуючого остеоартрозу: методичні рекомендації. Тернопіль. 1995. 23 с.
29. Bannuru R.R., Osani M.C., Vaysbrot E.E. et al. (2019) OARSI guidelines for the nonsurgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*, 27(11): 1578–1589. doi: 10.1016/j.joca.2019.06.011. English.
30. Тарасенко ТМ. Вивчення ефективності застосування протизапальних препаратів та їх впливу на мінеральну щільність кісткової тканини у хворих на гонартроз. Дисертація на здобуття наукового ступеня к.м.н. НМА післядипломної освіти ім. Шупика ПЛ. 2015. 154 с. Доступно: <http://strazhesko.org.ua/upload/2015/10/06/disertaciya.pdf>
31. Косинская НС, Рохлин ДГ. Рабочая классификация и общая характеристика поражений костно-суставного аппарата. Медгиз. Л. 1961. с. 87.
32. Попов ВА. Клинико-рентгенологическая диагностика деформирующего артроза коленного сустава. М. 1986. с. 4-15.
33. Борейко ОО. Сучасні уявлення про розвиток остеоартрозу, методи діагностики і лікування. ISSN 2411-1597. МЕДСЕСТРИНСТВО. 2021. № 2. с.75-80. Доступно: [file:///C:/Users/blazh/Downloads/kovbasyuk\\_i,+75-80.pdf](file:///C:/Users/blazh/Downloads/kovbasyuk_i,+75-80.pdf)
34. Skou ST, Thomsen H, Simonsen OH. The value of routine radiography in patients with knee osteoarthritis consulting primary health care: A study of agreement, *Eur J General Practice* 2014;20(1):10-16. English.
35. Vargas E Silva NCO, Dos Anjos RL, Santana MMC, et al. Discordance between radiographic findings, pain, and superficial temperature in knee osteoarthritis. *Reumatologia*. 2020;58(6):375-380. English.
36. Zhu Z, Laslett LL, Jin X, et al. Association between MRI-detected osteophytes and changes in knee structures and pain in older adults: a cohort study. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2017; 25:1084-1092. English.
37. Ханик ТЯ. Рентгенологічна характеристика колінних суглобів пацієнтів з моногонартрозом. Актуальні проблеми сучасної медицини.

Полтава.

2022;(22/2(78):35-40.

Доступно:

<https://cyberleninka.ru/article/n/rentgenologichna-harakteristika-kolinnih-suglobiv-patsientiv-z-monogonartrozom/viewer>

38. Коваленко ВМ, Борткевич ОП. Застосування МРТ і УЗД у діагностиці остеоартрозу. Український ревматологічний журнал. [Інтернет]. 2010;1(39):55-86. Доступно: <https://www.rheumatology.kiev.ua/pdf/39/55.pdf>

39. Журавльова ЛВ, Олійник МО, Сікало ЮК, Федоров ВО. Основи діагностики та лікування захворювань суглобів: навч. Посібник для лікарів. [Інтернет]. Київ. Видавничий дім Медкнига. 2020. 272 с. Доступно: <https://repo.knmu.edu.ua/bitstream/123456789/27846/1/%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>

40. Bannuru R.R., Osani M.C., Vaysbrot E.E. et al. (2019) OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*, 27(11): 1578–1589. doi: 10.1016/j.joca.2019.06.011. English.

41. Davies PS, Graham SM, Maqungo S, Harrison WJ. Total joint replacement in sub-Saharan Africa: a systematic review. *Trop Doct*. 2019 Apr;49(2):120-128. English.

42. Adie S, Harris I, Chuan A, Lewis P, Naylor JM. Selecting and optimising patients for total knee arthroplasty. *Med J Aust*. 2019 Feb;210(3):135-141. English.

43. Naziri Q, Mixa PJ, Murray DP, Abraham R, Zikria BA, Sastry A, Patel PD. Robotic-Assisted and Computer-Navigated Unicompartmental Knee Arthroplasties: A Systematic Review. *Surg Technol Int*. 2018 Jun 01;32:271-278. English.

44. Stilling M, Mechlenburg I, Jepsen CF, Rømer L, Rahbek O, Søballe K, Madsen F. Superior fixation and less periprosthetic stress-shielding of tibial components with a finned stem versus an I-beam block stem: a randomized RSA and DXA study with minimum 5 years' follow-up. *Acta Orthop*. 2019 Apr;90(2):165-171. English.

45. Заєць ВБ. Ускладнення при первинному ендопротезуванні колінного суглоба у пацієнтів із нестабільністю зв'язкового апарату та післятравматичним гонартрозом. Укр. Мед. Часопис. [Інтернет]. 2023;3(155):1-4. Доступно: <https://www.umj.com.ua/wp/wp-content/uploads/2023/05/5263.pdf?upload=>

46. Gebhard J.S., Kilgus D.J. (2010) Dislocation of a posterior stabilized total knee prosthesis. A report of two cases. Clin. Orthop. Relat. Res., 254: 225–229. English.

47. Ostermeier S., Friesecke C., Fricke S. et al. (2008) Quadriceps force during knee extension after non-hinged and hinged TKA: an in vitro study. Acta Orthop., 79(1): 34–38. English.

48. Wang C.J., Wang H.E. (2011) Early catastrophic failure of rotating hinge total knee prosthesis. J. Arthroplasty, 15: 387–391. English.

49. Kanamiya T., Whiteside L.A., Nakamura T. et al. (2012) Effect of selective lateral ligament release on stability in knee arthroplasty. Clin. Orthop. Rel. Res., 404: 24–31. English.

50. Mahomed N.N., Barrett J., Katz J.N. et al. (2007) Epidemiology of total knee replacement in the United States medicare population. J. Bone Joint Surg. Am., 1222–1228. English.

51. Jones R.E. (2009) Total knee arthroplasty with modular rotating platform hinge. Orthopedics, 29(Suppl. 9): S80–S82. English.

52. Lachiewicz P.F., Soileau E.S. (2011) Results of a second-generation constrained condylar prosthesis in primary total knee arthroplasty. J. Arthroplasty, 26(8): 1228–1231. doi: 10.1016/j.arth.2011.05.010. English.

53. Mullaji A.B., Shetty G.M., Lingaraju A.P., Bhayde S. (2013) Which factors increase risk of malalignment of the hip-knee-ankle axis in TKA? Clin. Orthop. Relat. Res., 4(71):134–141. English.

54. Ranawat C.S., Flynn W.F.Jr., Deshmukh R.G. (2014) Impact of modern technique on long-term results of total condylar knee arthroplasty. Clin. Orthop. Relat. Res., 309:131–135. English.

55. Tahmasebi M.N., Amjad G.G., Bashti K. (2017) Total Knee Arthroplasty in Severe Unstable Knee: CaseReport and Literature Review. Arch. Bone Jt. Surg., 5(1): 58–62. English.
56. McAuley J.P., Engh G.A. (2003) Constraint in total knee arthroplasty: when and what? J. Arthroplasty, 18(3Suppl. 1): 51–54. English.
57. Malcolm T.L., Bederman S.S., Schwarzkopf R. (2016) Outcomes of Varus Valgus Constrained Versus Rotating-Hinge Implants in Total Knee Arthroplasty. Orthopedics, 39(1): e140–e148.doi: 10.3928/01477447-20151228-07. English.
58. Towards a Common Language for Functioning, Disability and Health: A guide for beginners. World Health Organisation. [Internet]. Geneva. 2002. Available from: <https://resources.relabhs.org/resource/international-classification-of-functioning-disability-and-health-icf-beginners-guide/>
59. A Practical Manual for using the International Classification of Functioning, Disability and Health. World Health Organisation. [Internet]. Geneva. 2013. Available from: <https://resources.relabhs.org/resource/a-practical-manual-for-using-the-international-classification-of-functioning-disability-and-health/>
60. Національний класифікатор 030:2022 “Класифікатор функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я” затверджений Наказом Мінекономіки № 810-22 від 09.04.2024 р. Режим доступу: [https://moz.gov.ua/uploads/8/44015-nk\\_030\\_2022\\_klasifikator\\_funkcionuvanna\\_obmezenna\\_zittedial\\_nosti.pdf](https://moz.gov.ua/uploads/8/44015-nk_030_2022_klasifikator_funkcionuvanna_obmezenna_zittedial_nosti.pdf)
61. Беспалова ОО, Рибалко ПФ, Сітовський АМ, Цюпак ТЄ, Савчук ІВ. Реабілітаційний діагноз пацієнтів із остеоартрозом на основі міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ). Art of Medicine. [Інтернет]. 2021;3(19)66-14. Режим доступу: [https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/19767/1/2021\\_Art%20of%20Medicine.pdf](https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/19767/1/2021_Art%20of%20Medicine.pdf)
62. Pain psychology in the 21st century: lessons learned and moving forward. I. F. Flink, S. Reme, H. B. Jacobsen et al. Scandinavian Journal of Pain. 2020. V. 20 (2). P. 229–238. English.

63. Волощук НІ, Денисюк ОМ, Пашинська ОС, Волощук СЯ, Іваниця ОА. Сучасні уявлення про формування больового синдрому та підходи до його ефективної фармакологічної корекції. Частина 1. ISSN 2227-7943. *Pharmacology and Drug Toxicology*. 2023;17(2):79–89.

64. Hawker G.A. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP) / G.A. Hawker, S. Mian, T. Kendzerska [et al.]. *Arthritis Care Res.* – 2011;63(11):68-75.

65. 1. Sosdian L, Dobson F, Wrigley TV, Paterson K, Bennell K, Dowsey M, Longitudinal changes in knee kinematics and moments following knee arthroplasty: a systematic review. *Knee*. 2014;21(6):994-1008. English.

66. McClelland JA, Webster KE, Feller JA. Gait analysis of patients following total knee replacement: a systematic review. *Knee*. 2007;14(4):253-63. English.

67. Causey-Upton R, Howell DM, Kitzman PH, Custer MG, Dressler EV. Factors Influencing Discharge Readiness After Total Knee Replacement. *Orthop Nurs*. 2019 Jan/Feb;38(1):6-14. English.

68. Chaudhry YP, Hayes H, Wells Z, Papadelis E, Khanuja HS, Deirmengian C. Not All Patients Need Supervised Physical Therapy After Primary Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*. 2023 Feb 20;15(2):e35232. English.

69. Dietz MJ, Sprando D, Hanselman AE, Regier MD, Frye BM. Smartphone assessment of knee flexion compared to radiographic standards. *Knee*. 2017;24:224–230. English.

70. Gross, J. M., Fetto, J., Rosen, E. *Musculoskeletal examination*. John Wiley & Sons. 2015. 445 p. English.

71. Герцик АМ. Теоретико-методичні основи фізичної реабілітації / фізичної терапії при порушеннях діяльності опорно-рухового апарату: монографія. ЛДУФК. Львів. 2018. 388 с.

72. Valtonen A, Poyhonen T, Sipila S, Heinonen A. Effects of aquatic resistance training on mobility limitation and lower-limb impairments after knee replacement. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91:833–839. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20510971/>

73. Valtonen A, Poyhonen T, Sipila S, Heinonen A. Maintenance of aquatic training-induced benefits on mobility and lower-extremity muscles among persons with unilateral knee replacement. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92:1944–1950. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003999311006368>

74. Karaman A, Yuksel I, Kinikli GI, Caglar O. Do Pilates-based exercises following total knee arthroplasty improve postural control and quality of life? *Physiother Theory Pract.* 2017;33:289–295. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28443790/>

75. Li L, Cheng S, Wang G, Duan G, Zhang Y. Tai chi chuan exercises improve functional outcomes and quality of life in patients with primary total knee arthroplasty due to knee osteoarthritis. *Complement Ther Clin Pract.* 2019;35:121–125. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31003647/>

76. Unver B, Bakirhan S, Karatosun V. Does a weight-training exercise programme given to patients four or more years after total knee arthroplasty improve mobility: a randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr.* 2016;64:45–50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26952376/>

77. Gibbons CE, Solan MC, Ricketts DM, Patterson M. Cryotherapy compared with Robert Jones bandage after total knee replacement: a prospective randomized trial. *Int Orthop.* 2001;25:250–252. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3620829/>

78. Surgical management of osteoarthritis of the knee . Evidence-based clinical practice guideline. AAOS. 2016. Accessed June 10, 2020. Available from: [https://www.aaos.org/globalassets/quality-and-practice-resources/surgical-management-knee/smoak-cpg\\_4.22.2016.pdf](https://www.aaos.org/globalassets/quality-and-practice-resources/surgical-management-knee/smoak-cpg_4.22.2016.pdf).

79. Creamer P. Current perspectives on the clinical presentation of joint pain in human OA. *Novartis Found Symp.* 2004;260:64-74; discussion 74-78, 100-104, 277-279.5. English.
80. Kamel H.K. Sarcopenia and aging. *Nutr Rev.* 2003;61 (5 Pt 1):157-67. English.
81. Hawker GA, Guan J, Croxford R, Coyte PC, Glazier RH, Harvey BJ. et al. A prospective population-based study of the predictors of undergoing total joint arthroplasty. *Arthritis Rheum.* 2006;54(10):3212-3220. English.
82. Hsu RW, Tsai YH, Huang TJ. Hybrid total knee arthroplasty: A 3- to 6-year outcome analysis. *J Formos Med Assoc.* 1998;97(6):410-415.8. English.
83. Stevens JE, Mizner RL, Snyder-Mackler L. Quadriceps strength and volitional activation before and after total knee arthroplasty for osteoarthritis. *J Orthop Res.* 2003;21(5):775-779. English.
84. Lewek MD, Rudolph KS, Snyder-Mackler L. Quadriceps femoris muscle weakness and activation failure in individuals with symptomatic knee osteoarthritis. *J Orthop Res.* 2004;22(1):110-115. English.
85. Mizner RL, Petterson SC, Stevens JE, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Preoperative quadriceps strength predicts functional ability one year after total knee arthroplasty. *J Rheumatol.* 2005;32(8):1533-1539. English.
86. Akagi M, Nakamura T, Matsusue Y, Ueo T, Nishijyo K, Ohnishi E. The bisurface total knee replacement: a unique design for flexion: four-to-nine year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82(11):1626-1633. English.
87. Ranawat CS. Design may be counterproductive for optimizing flexion after TKR. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(416):174-176. English.
88. Laubenthal KN, Smidt GL, Kettelkamp DB. A quantitative analysis of knee motion during activities of daily living. *Phys Ther.* 1972;52(1):34-43. English.
89. Parsley BS, Engh GA, Dwyer KA. Preoperative flexion: does it influence postoperative flexion after posterior cruciate retaining total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1992;(275):204-210.17. English.

90. Ritter MA, Harty LD, Davis KE, Meding JB, Berend ME. Predicting range of motion after total knee arthroplasty: clustering, log-linear regression and regression tree analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(7):1278-1285. English.

91. Kovar PA, Allegrante JP, MacKenzie CR, Peterson MG, Gutin B, Charlson ME. Supervised fitness walking in patients with osteoarthritis of the knee. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med.* 1992;116(7):529-534. English.

92. Marks R. The effect of isometric quadriceps strength training in mid-range for osteoarthritis of the knee. *Arthritis Care Res.* 1993;6(1):52-56. English.

93. Beaupre L, Davies DM, Johnston DB. The effect of a preoperative exercise and education program on functional recovery, health related quality of life, and health service utilization following primary TKA. *J Rheumatol.* 2004;31(6):1166-1173. English.

94. Swank AM, Kachelman JB, Bibeau W, Quesada PM, Nyland J, Malkani A. et al. Prehabilitation before total knee arthroplasty increases strength and function in older adults with severe osteo-arthritis. *J Strength Cond Res.* 2011;25(2):318-325. English.

95. McKay C, Prapavessis H, Doherty T. The effect of a prehabilitation exercise program on quadriceps strength for patients undergoing total knee arthroplasty: a randomized controlled pilot study. *PM R.* 2012;4(9):647-656. English.

96. Matassi F, Duerinckx J, Vandenneucker H, Bellemans J. Range of motion after total knee arthroplasty: the effect of a preoperative home exercise program. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014;22(3):703-709. English.

97. Sabaté S, Mazo V, Canet J. Predicting postoperative pulmonary complications: implications for outcomes and costs. *Current Opinion in Anaesthesiology.* 2014;27(2):201–209. English. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24419159/>

98. Qaseem A, Snow V, Fitterman N, et al. Risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing noncardiothoracic surgery: a guideline from the American College of Physicians.

Annals of Internal Medicine. 2006;144(8):575–580. English. Available from:  
[https://www.acpjournals.org/doi/full/10.7326/0003-4819-144-8-200604180-](https://www.acpjournals.org/doi/full/10.7326/0003-4819-144-8-200604180-00008?rfr_dat=cr_pub++0pubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org)

[00008?rfr\\_dat=cr\\_pub++0pubmed&url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org](https://www.acpjournals.org/doi/full/10.7326/0003-4819-144-8-200604180-00008?rfr_dat=cr_pub++0pubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org)

99. Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine*. 2006;144(8):581–595. English. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16618956/>

100. Bozic KJ, Grosso LM, Lin Z, et al. Variation in hospital-level risk-standardized complication rates following elective primary total hip and knee arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery—American Volume*. 2014;96(8):640–647. English. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24740660/>

101. McKenna R, Bachmann F, Kullshal SP, Galante JO. Thromboembolic disease in patients undergoing total knee replacement. *J Bone Joint Surg* 1976;58A(7):928–32. English.

102. Домбровська О. Людина та дельфін: спілкування та здоров'я. Персонал. Київ. 2015. 138 с.

103. Королик СВ. Кинезиотейпінг как метод профилактики и лечения в спортивной и восстановительной медицине. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*. 2016;1:45-48.

104. Бас О. Кінезіологічне тейпування, як засіб фізичної терапії при лімфостазі. *Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура*. [Інтернет] 2017;27-28:13-17. Доступно: <http://lib.pu.if.ua:8080/bitstream/123456789/14835/1/%D0%91%D0%B0%D1%81%20%D0%9E%D0%BB%D1%8C%D0%B3%D0%B0%20%D0%A1.13-17.pdf>

105. Kullenberg B, Ylipaa S, Soderlund K, Resch SJ. Postoperative cryotherapy after total knee arthroplasty: a prospective study of 86 patients. *Arthroplasty*. 2006 21;1175:1179. English. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17162178/>

106. Schroder D, Passler HH. Combination of cold and compression after knee surgery. A prospective randomized study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1994;2:158-165. English. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Schroder+D%2C+Passler+HH%3A+Combination+of+cold+and+compression+after+knee+surgery.+A+prospective+randomized+study> .

107. Блажко ОМ, Бісмак ОВ. Фізична терапія після ендопротезування колінного суглоба. Науковий простір: аналіз, сучасний стан, тренди та перспективи: матеріали V Всеукраїнської студентської наукової конференції, 17 травня 2024 р., Київ: ГО «Молодіжна наукова ліга». Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2024. — С. 536-538.