

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ  
УКРАЇНИ  
КАФЕДРА ТЕРАПІЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
на здобуття освітнього ступеня магістра  
за спеціальністю: 227 – Фізична терапія, ерготерапія  
освітньою програмою: «Фізична терапія»

на тему: **«СУЧАСНИЙ МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД  
В ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ АРТРОСКОПІЧНОГО  
ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ПХЗ»**

Здобувач вищої освіти  
другого (магістерського) рівня  
Панасюк Віталій Олександрович

Науковий керівник: Брушко В.В.  
ст. викладач  
Рецензент: Тронь Р.А.  
к. мед.н.

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

---

## ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ		4
ВСТУП		5
РОЗДІЛ 1	ОСОБЛИВОСТІ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ АРТРОСКОПІЧНОМУ ВІДНОВЛЕННІ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ КОЛІННОГО СУГЛОБА	7
1.1	Огляд літератури щодо проблеми травматизації передньої хрестоподібної зв'язки	7
1.2	Клінічна картина та особливості діагностики пошкоджень передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба	8
1.3	Менеджмент пацієнтів в післяопераційному періоді при артроскопічній реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки	12
	Висновки до розділу 1	20
РОЗДІЛ 2	МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	21
2.1	Методи дослідження	21
2.2	Організація дослідження	25
РОЗДІЛ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБГОВОРЕННЯ	27
3.1.1	Загальні підходи до створення програми реабілітації в ранньому післяопераційному періоді після реконструкції ПХЗ	27
3.1.2	Загальні підходи до створення програми фізичної терапії в пізньому післяопераційному періоді після реконструкції ПХЗ	35
3.1.3	Загальні підходи до створення програми фізичної терапії в періоді функціонального відновлення після реконструкції ПХЗ	43
3.1.4	Загальні підходи до створення програми фізичної терапії в періоді підвищених навантажень після реконструкції ПХЗ	51
3.1.5	Загальні підходи до створення програми фізичної терапії в передопераційному періоді у хворих з ушкодженнями ПХЗ	53
3.1.6	Відновлення силових характеристик розгиначів стегна за	

	даними динамометрії у хворих після пластики передньої хрестоподібної зв'язки в процесі відновного лікування	59
3.1.7	Особливості застосування ізометричних вправ з елементами постізометричної релаксації для усунення контрактур колінного суглоба після артроскопічної пластики ПХЗ	63
3.2	Результати дослідження та їх обговорення	66
	ВИСНОВКИ	73
	СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	75

## СПИСОК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- РА – рухова активність
- КС – колінний суглоб
- ЛГ – лікувальна гімнастика
- МРТ – магнітно-резонансна томографія.
- ЗРВ – загально-розвивальні вправи
- ПКС – передня хрестоподібна зв'язка
- ЧСС – частота серцевих скорочень
- ССС – серцево-судинна система

## ВСТУП

**Актуальність теми.** У середньому за рік на 100 000 людей доводиться до 30 випадків травми передньої хрестоподібної зв'язки. Серед усіх зв'язок коліна передня хрестоподібна травмується найчастіше.

Сучасний рівень спортивних навантажень на організм спортсмена як у професійному, так і в аматорському спорті є дуже високим. Великий обсяг і інтенсивність тренувань, збільшення спортивно-технічних показників можуть призводити до стану, коли фізіологічне навантаження граничить із патологічними відхиленнями. Високому травматизму також сприяє різко зрослий інтерес до таких масових, і багато в чому екстремальних видів спорту, як гірські лижі, футбол, хокей, різні види єдиноборств, катання на роликах, скейтборді тощо. Збільшення кількості травм і професійних хвороб призводять до зниження, а іноді й до втрати спортивної форми.

Розрив ПХЗ колінного суглоба вирішується артроскопічним втручанням, видаленням залишків розірваної зв'язки й установкою трансплантата. Даний метод є дуже ефективним і дає можливість повністю відновити фізичну працездатність при правильно організованому процесі реабілітації. Однак, при неправильному підході до лікування й реабілітації даної травми можливі ускладнення, а саме: біль у колінному суглобі (КС), залишковий патологічний зсув гомілки, деформувальний артроз, обмеження руху в КС, – які вимагають додаткового проведення відновного лікування даного контингенту пацієнтів.

Питання реабілітації пацієнт, які перенесли артроскопічне відновлення ПХЗ (передньої хрестоподібної зв'язки), є актуальним, оскільки невпинно зростає необхідність у розробках технологій консервативних видів лікування, у застосуванні різних сучасних засобів та лікувальних процедур профілактичного та відновлювального характеру.

**Мета роботи** – розробити алгоритм застосування засобів фізичної терапії в відновленні пацієнтів після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки.

**Предмет дослідження** – структура та зміст методики застосування засобів фізичної терапії у відновному лікуванні пацієнтів, які перенесли артроскопічне відновлення передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба.

**Об'єкт дослідження** – процес розробки алгоритму застосування засобів фізичної терапії для пацієнтів, які перенесли артроскопічне відновлення передньої хрестоподібної зв'язки.

**Теоретична значущість роботи.** Розроблений алгоритм застосування засобів фізичної терапії у осіб після артроскопічних операцій з приводу пошкоджень ПХЗ дозволить підвищити ефективність відновних процесів і поліпшити функціональні показники колінного суглоба у пацієнтів після артроскопічної пластики ПХЗ.

**Практична значущість роботи** полягає в можливості застосування розробленої диференційованої методики післяопераційної реабілітації спортсменів в центрах спортивної реабілітації і лікарсько-фізкультурних диспансерах, оскільки вона враховує різні етапи відновлення після артроскопічного відновлення ПХЗ на різних етапах.

# РОЗДІЛ 1

## ОСОБЛИВОСТІ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ АРТРОСКОПІЧНОМУ ВІДНОВЛЕННІ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ КОЛІННОГО СУГЛОБА

### 1.1 Огляд літератури щодо проблеми травматизації передньої хрестоподібної зв'язки

Розриви зв'язкового апарату колінного суглоба є однією з найбільш важких і частих внутрішньосуглобних травм, що посідають друге місце після ушкодження менісків. Такі травми зустрічаються переважно у пацієнтів молодого працездатного віку, які активно займаються фізичною культурою і спортом. Серед ушкоджень капсульно-зв'язкового апарату колінного суглоба переважають розриви передньої хрестоподібної зв'язки (ПХЗ). Несвоєчасна діагностика й неправильне надання допомоги в гострому періоді травми ПХЗ, як правило, призводять до розвитку хронічної нестабільності, а надалі - остеоартрозу колінного суглоба й інвалідності хворого.

Посттравматична нестабільність колінного суглоба розглядається як стан, при якому порушується відповідність функціональних опорних площ стегна й гомілки в результаті ушкодження зв'язкових структур колінного суглоба після травми. Ушкодження передньої хрестоподібної зв'язки призводить до прогресуючої хронічної нестабільності колінного суглоба, передчасних дегенеративних змін [4].

Найчастіше розриви ПХЗ виникають при заняттях спортом і автодорожніх аваріях. У Збройних Силах найбільш підданий цим травмам контингент спецчастин і підрозділів, що активно займаються бойовою підготовкою, рукопашним боєм, подоланням смуги перешкод і десантуванням з різних видів техніки. У переважної більшості таких людей розрив

хрестоподібної зв'язки ще 10-15 років тому означав завершення спортивної та військової кар'єри.

Так як приблизно у 80% потерпілих це ушкодження веде до появи симптоматичної нестійкості, а у 15-20% серйозно порушує функцію кінцівки навіть у побуті. Стійкий больовий синдром, передня нестабільність при ушкодженнях колінного суглоба служить основним клінічним маркером неефективності лікування ушкоджень ПХЗ. Виразність больового синдрому впливає на обсяг, час і результати реабілітаційних заходів. Тривала фармакологічна корекція больового синдрому, не впливаючи на патоморфологічні механізми, носить короткостроковий характер. У зв'язку із цим пошук і впровадження в практику додаткових методів впливу в ході відновного лікування є досить актуальним завданням.

## **1.2 Клінічна картина та особливості діагностики пошкоджень передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба**

Колінний суглоб оснащений складним капсульно-зв'язковим апаратом, що відповідає за стабілізацію цього ключового опорного зчленування нижньої кінцівки. Спрощено в ньому виділяють чотири основні зв'язки: дві хрестоподібні й дві колатеральні. До останніх належать стовщені відділи капсули суглоба, яким надається велике значення в реконструктивно-відновній хірургії колінного суглоба. Задні-медіальні відділи її називаються задньо-косими зв'язками, а задні-латеральні – задні-латеральним зв'язковим комплексом. Звичайно виникають їх часткові ушкодження (I-II ступені), які в силу здатності до самовідновлення в гострому періоді й компенсації за рахунок дублюючих структур у більшості випадків лише незначно впливають на біомеханіку суглоба й суб'єктивні відчуття пацієнтів. Повні розриви (III ступінь), що визначають нестабільність колінного суглоба, зустрічаються приблизно у 7% від усіх хірургічних патологій.

Оскільки основна функція капсульно-зв'язкового апарату (КЗА) полягає в стабілізації працюючого суглоба, то повний розрив однієї або кількох зв'язок

веде до їх неспроможності й нестабільності суглоба в цілому. Існує кілька класифікацій останньої, які мають скоріше теоретичне, ніж практичне значення.

У переважній більшості випадків нестабільність буває первинною, викликаною гострим розривом зв'язок, і значно рідше вторинною, через їх хронічне перевантаження (розтягання).

Розриви КЗА виникають при значному стресовому навантаженні, характерному для спортивних і автодорожніх травм. Ізольовані розриви ПХЗ звичайно пов'язані з непрямим ротаційним впливом (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 - Механізм ушкодження передньої хрестоподібної зв'язки

Внаслідок гострого розриву зв'язок виникає гостра нестабільність. Через 4-6 тижнів більшість розірваних зв'язок зростаються. Хронічна нестабільність суттєво відрізняється від попередньої гострої, як за ступенем, так і за сукупністю і неспроможних структур (зв'язок, капсули суглоба, менісків).

Тому що нестабільність, що визначає порушення функції колінного суглоба, більше ніж в 90% випадків обумовлена ізольованою або поєднаною неспроможністю передньої хрестоподібної зв'язки, з нею пов'язано й більшість проблем як діагностичного, так і лікувального плану.

Прямий удар по зовнішній поверхні колінного суглоба, що перебуває під навантаженням, веде до типового комплексного розриву внутрішнього меніска, передньої хрестоподібної й великогомілкової колатеральної зв'язок, названих «unhappy triad of O. Donohue». Прямий удар по передній поверхні верхньої

третини зігнутої гомілки в напрямку попереду назад викликає розрив задньої хрестоподібної зв'язки (ЗКС). Вона ж може розірватися й при форсованому згинанні гомілки.

При гострій травмі суглоба лише в 10% відбувається ізольований розрив ПХЗ, однак через те що переважна більшість супутніх розривів менісків, колатеральних зв'язок і капсули здатна до самовідновлення, у хронічному періоді її ізольована патологія зустрічається значно частіше. Співвідношення частоти ушкоджень ПХЗ і ЗКС, що визначають нестабільність суглоба, становить у середньому 10:1.

Часткові розриви хрестоподібних зв'язок зустрічаються рідше, ніж колатеральних. Звичайно рветься один із двох пучків. При цьому кінці розходяться на таку відстань, що розраховувати на їхнє пряме самовідновлення не доводиться. Однак у більшості випадків при невисоких функціональних запитах, крім підвищеної уразливості до стресових навантажень це не викликає ні симптоматичної нестійкості, ні істотних змін біомеханіки суглоба.

Діагностика комплексних розривів КЗА в гострому періоді не викликає великих труднощів. Тому що ушкоджується кілька зв'язок, та основним симптомом буде очевидна нестабільність як у сагітальній, так і фронтальній площинах. Остання виявляється при проведенні найпростіших навантажувальних тестів у вигляді вільного патологічного бічного відхилення гомілки навіть без знеболювання. Типовими комплексними розривами КЗА, крім уже згаданої "нещасливої тріади", є "нещаслива пентада" (ПХЗ, МКС, ЗКС, внутрішній меніск і капсула протягом від медіального краю зв'язки надколінка спереду до ЗКС позаду) і комбінації ушкоджень обох хрестоподібних зв'язок і задньо-латерального сухожильно-зв'язкового комплексу. До останнього належать латеральні колатеральні зв'язки, дугоподібний зв'язковий комплекс, підколінне сухожилля, підколінно-малогомілкові зв'язки, а також сухожилля двоголового м'яза стегна. Звичайно комплексні ушкодження з великими розривами капсули суглоба супроводжуються виливом крові із суглоба в періартикулярні тканини, що проявляється відсутністю типового гемартроза й

великими підшкірними синцями в задньо-медіальному або задньо-латеральному його відділах (рис 1.2).



Рисунок - 1.2 набряк з підшкірним гемартрозом при ушкодженні ПХЗ і медіального меніска правого колінного суглоба

Ушкодження ПХЗ виникає при раптовій зміні руху верхньої частини тіла при опорі на ногу, що веде до появи скручувальних розривних сил у колінному суглобі, й механічне навантаження перевищує витривалість зв'язки на розрив. Механізм травми характеризується ротаційно-абдукторним впливом на колінний суглоб у невласивій для нього амплітуді. Така травма звичайно виникає при падінні під час спортивних ігор, при маневруванні, зіткненні. Інший механізм травми, що призводить до розриву передньої хрестоподібної зв'язки – це прямий удар в область колінного суглоба. При ушкодженні хрестоподібної зв'язки виникає характерний звук, пацієнт відчуває біль, швидко з'являється набряк і порушення рухів у суглобі. Розуміння механізму розриву ПХЗ має велике значення для діагностики й профілактики цієї травми. Це, звичайно, можливо тільки при чіткому докладному описі моменту травми самим хворим.

Головним симптомом розриву ПХЗ є нестабільність суглоба. Тривале ігнорування нестабільності призводить до раннього артриту колінного суглоба. При вираженій нестабільності рекомендується хірургічна операція, що полягає в реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки, яка може бути здійснена кількома способами.

### **1.3 Менеджмент пацієнтів в післяопераційному періоді при артроскопічній реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки**

При загальному активному реконструктивно-відновному підході до лікування ушкоджень опорно-рухової системи стосовно пацієнтів з гострими розривами зв'язкового апарату колінного суглоба все-таки превалює консервативна тактика.

Суть її полягає в тому, що за винятком випадків ушкоджень, що вимагають невідкладного хірургічного втручання (блокада суглоба ушкодженим меніском, розриви зв'язки надколінка, латерального зв'язково-сухожильного комплексу або поєднані ушкодження кількох елементів КЗА, нервів, а іноді й судин, що нерідко супроводжує вивих гомілки), стимулюються процеси самовідновлення здатних до нього ушкоджених структур, до яких насамперед належать меніски та ПХЗ.

При цьому суглоб іммобілізується гіпсовим тупором на строк від трьох до шести тижнів (3 - при ізольованому, 6 - при комплексному розриві) з наступним стандартним комплексом реабілітаційних процедур. Останній полягає у відновленні амплітуди рухів, тонуусу й сили м'язів, стимуляції м'язів-синергістів втрачених структур. Пацієнт інформується про доцільність виключення стресових навантажень на суглоб і можливості застосування різних захисних засобів у вигляді твердих шарнірних ортезів або м'яких тугих пов'язок.

При застарілих ушкодженнях ПХЗ хірургічне лікування застосовується значно частіше й, як правило, у вигляді реконструкції. Тому що остання належить до технічно складних планових втручань, та й виконуватися вона повинна тільки в спеціалізованих ортопедо-травматологічних центрах.

Основним показанням до проведення таких операцій є нестабільність, що порушує або серйозно обмежує функцію кінцівки, неефективність консервативних заходів, а також неможливість пацієнта дотримувати певного щадного режиму фізичного навантаження.

Хронічна нестабільність, обумовлена неспроможністю ПХЗ, тяжка для хворого й пагубна для суглоба. Вона допускає раптові й важко контрольовані підвивихи гомілки, що супроводжуються, з одного боку, гострим порушенням функції, а з іншого служать причиною розриву менісків, деструкції суглобного хряща й прогресування остеоартроза.

Крім того, доступність реконструкції ПХЗ у технічному плані й сприятливі умови знаходження її трансплантата в післяопераційному періоді, на відміну від ЗКС, стали підґрунтям для формування стійкої думки про пріоритетне відтворення передньої хрестоподібної зв'язки й більш стримане відношення до операцій на задній хрестоподібній зв'язці при їх ізольованій неспроможності. Однак супутні ЗКС ушкодження прилеглих колатеральних структур якісно збільшують нестабільність, у зв'язку із чим розширюють показання реконструкції.

Завдяки фундаментальним дослідженням в області біомеханіки, артроскопії й реконструктивно-відновної хірургії, що відбулися за останні 10-15 років, досягнуто істотного прогресу у розв'язанні цієї традиційної артрологічної проблеми. З'явилася реальна перспектива повноцінного відновлення функції ушкодженого суглоба, що допускає повернення потерпілого до служби навіть в екстремальних умовах.

Метою оперативних втручань є відновлення ПХЗ. Хворі очікують, що після оперативного втручання обсяг рухів, сила м'язів, стабільність будуть як у неушкодженому суглобі, і вони зможуть повернутися до звичної діяльності й занять спортом [8, 9]. У більшості робіт показані задовільні результати після реконструкції ПХЗ - за матеріалами позначки-аналізу, проведеного Strobel M., позитивні результати становлять 64-75% [60].

Техніка внутрішньосуглобних реконструктивних оперативних втручань мінялася протягом останніх десятиліть, одночасно мінялися й підходи до реабілітації хворих. У 80-і роки після оперативної реконструкції ПХЗ тривалість реабілітації ґрунтувалась на тривалості стадій відновлення трансплантата ПХЗ, вивчених в експерименті на тваринах. Головною метою

був захист трансплантата ПХЗ, що передбачало тривалу гіпсову іммобілізацію колінного суглоба з кутом згинання 30-60 ° і відсутність повного осьового навантаження протягом 4-х місяців. Рекомендували ранню активацію згиначів колінного суглоба й пізню, тільки з 6-го місяця, м'язів-розгиначів [11].

Як наслідок, реєстрували велику кількість ускладнень, зокрема артрофіброз і контрактури колінного суглоба. Саме тому, у зв'язку з незадовільними результатами після оперативних втручань, частіше проводили консервативне лікування [10]. Практика показала, що після оперативного втручання набагато кращі функціональні результати були у хворих після операційного втручання, оскільки в них не дотримувалися пропоновані обмеження рухливості. Вони рано починали відновлення рухів і ходьбу з повним навантаженням.

Однак, порівняно з ним, зросли й витрати на лікування, що включають придбання й вміст сучасного устаткування, інструментарію й відповідних їм підготовлених фахівців. У зв'язку із цим для більшості травматологічних відділень лікувальних установ сучасний високотехнологічний метод ендоскопічної реконструкції ПХЗ, що одержав визнання й широке поширення у світовій ортопедії, залишається недоступним.

Розв'язання проблеми полягає в пошуку нових альтернативних варіантів. При цьому цілком виправдане й перспективне застосування менш витончених, але в матеріально-технічному відношенні більш доступних методів, що використовують ті ж останні досягнення реконструктивно-відновної хірургії капсульно-зв'язкового апарату колінного суглоба. Свідченням цього є спільність основних принципів і більшості окремих технічних елементів відновлення ПХЗ при ендоскопічних і артротомічних операціях, а також відсутність істотних відмінностей у їхніх віддалених результатах.

Приводом до постановки питання про оперативне лікування неспроможності ПХЗ у жодному разі не є саме собою фактом її розриву.

У багатьох людей нестійкість колінного суглоба успішно коригується консервативними заходами, що полягають, насамперед, в обмеженні

спортивних й важких фізичних навантажень, захисту підвищено вразливого суглоба від стресових впливів, а також ЛГ, спрямованої на зміцнення м'язів стегна, як динамічних стабілізаторів колінного суглоба, і поліпшення трофіки останнього.

Кандидатами для консервативного лікування є пацієнти у віці старше 40 років, а також особи, які мають виражені ознаки деформуючого артрозу нестабільного суглоба. Навіть у США на сьогодні вважають, що хірургічне лікування показане лише кожному третьому пацієнтові з розривом ПХЗ.

Загальновизнаними показаннями до проведення оперативного відновлення передньої хрестоподібної зв'язки є:

1. Розрив зв'язки у фізично міцних, активних чоловіків молодого й середнього віку, які займаються спортом, чия служба або робота зв'язані зі стресовим навантаженням на колінні суглоби. Реконструкцію таким пацієнтам проводять за первинними показниками, в оптимальному варіанті через 5-6 тижнів після травми, при повному відновленні до цього часу рухів у суглобі й функції м'язів стегна.

2. Розрив зв'язки в осіб у віці старше 40 років, які ведуть малорухливий спосіб життя, чия служба або робота не зв'язані зі стресовим або тривалим фізичним навантаженням на колінний суглоб, але які страждають від його нестійкості навіть у побуті. Таких пацієнтів при безуспішності консервативного лікування оперують за вторинними показниками, звичайно через 6-12 місяців після травми.

Як правило, у ПХЗ не втручаються в гострому періоді після ушкодження через високу ймовірність розвитку артрофіброза з формуванням стійкої комбінованої контрактури суглоба.

Найбільш частим виключенням є відрив ПХЗ із кістковим фрагментом частини міжм'язової зони великогомілкової кістки. Цей тип ушкодження ПХЗ характерний для пацієнтів молодого віку. Зсув навіть на 5 мм веде, з одного боку, до появи небажаної "laxity", а з іншого – до формування

внутрішньосуглобного кісткового екзостоза, здатного призвести до обмеження розгинання гомілки.

Операція мало травматична й загальнодоступна. Лінійним транспателярним або медіальним парapatелярним розрізом довжиною 5-6 см проводиться артротомія. Видаляються згустки крові. Можлива інтерпозиція переднього рогу медіального або латерального менісків, яку слід усунути за допомогою пробного гачка.

Дистальні відділи ПХЗ над кістковим фрагментом прошиваються П-подібним або напівкисетним швом товстою лавсановою ниткою або дротом. Шляхом тракції за ці нитки проводиться репозиція кісткового відломка. Фіксація може бути здійснена при великому й цільному відломку кортикальним гвинтом із шайбою, що вводиться у великогомілкову кістку в напрямку спереду назад і зверху вниз через кістковий фрагмент і дистальні відділи ПХЗ.

При невеликому або фрагментованому кістковому відломку краще виконати його фіксацію трансосальним лавсановим або дротовим швом за методикою Lee. У медіальному міщілку великогомілкової кістки тонким шилом формуються два паралельні канали, що починаються в області ложа відломаного фрагмента ПХЗ, й закінчуються позасуглобово над місцем прикріплення сухожилля «pes anserinus».

У молодих пацієнтів бажане проведення як гвинта, так і каналів для ниток поза епіфізарною зоною росту. По каналах проводяться лавсанові або дротові нитки. Перші зав'язуються на кістці по виходу з каналів, другі тут же фіксуються на кортикальному гвинті із шайбою. Тому що ступінь стабільності відновлення визначає початок і режим реабілітації, та можливу комбінацію фіксації зв'язки гвинтом і трансосальним швом. У противних випадках необхідна іммобілізація суглоба в положенні 170-175 градусів на строк в 6-8 тижнів.

Відстрочка з реконструкцією ПХЗ в 5-6 тижнів дозволяє, з одного боку, виждати самостійного зрощення здатних до цього розривів менісків і зв'язок, а з іншого, провести реабілітацію, спрямовану на відновлення функції суглоба.

За рідкісним винятком проводиться не пряме відновлення розірваної зв'язки, а її реконструкція (рис 1.3).



Рисунок 1.3 - Методика проведення артроскопічної реконструкції ПХЗ

Із сучасних позицій стабільно-функціонального підходу до лікування різних ушкоджень опорно-рухової системи перевага віддається аутотрансплантатам, що мають вихідну міцність, як мінімум в 1,5-2, 0 рази вище, ніж в оригінальній передньої хрестоподібної зв'язки.

При цьому міцність місць фіксації трансплантата повинна становити не менше 25% останньої. Відновлена в такий спосіб зв'язка здатна витримувати звичайне навантаження в ході згинально-розгинальних рухів уже з перших днів після операції, а помірну стресову при побутовому навантаженні - через 3-4 місяці.

Із практичної точки зору цим вимогам на сьогодні відповідає лише трансплантат, що є центральною третиною зв'язки надколінка шириною 10-12 мм, пов'язаний з кістковими фрагментами надколінка й бугристості великогомілкової кістки. Він фіксується в широких каналах міщілкв інтерферентними стандартними спонгіозними гвинтами діаметром 6,5 мм, або спеціальними канюльованими гвинтами Kurosaka діаметром від 7 до 9 мм.

Найважливішим принципом реконструкції ПХЗ є ізометричність трансплантата. У ході операції вона досягається правильним вибором місць фіксації трансплантата, і є найбільш складним і відповідальним її етапом.

Оцінка результатів реконструкції ПХЗ ураховує як об'єктивні, так і суб'єктивні дані, що перебувають у прямій залежності від індивідуальних

функціональних запитів пацієнта. Але ці дані далеко не завжди збігаються. З об'єктивних критеріїв найбільш важливими вважаються ступінь досягнутої стабільності, збережена амплітуда рухів, наявність і виразність деформувального артроза. У суб'єктивній оцінці пріоритет віддається відчуттю стійкості суглоба й відсутності больового синдрому. У межах фізіологічного навантаження після успішної реконструкції ПХЗ суглоб повинен бути безболісним і стабільним при збереженні повної амплітуди рухів.

Найчастіше недостатня стабільність суглоба, пов'язана з тактичними й технічними погрішностями реконструкції, у ранньому післяопераційному періоді компенсуються контрактурою. У ранньому періоді після операції звичайно їй не надають потрібного значення. У віддалений термін контрактура збільшується деформувальним артрозом, що призводить у свою чергу до появи больового синдрому. Основними причинами контрактур є неізометричність трансплантата, тривала післяопераційна іммобілізація суглоба й недостатня реабілітація.

Розв'язання проблеми травми ПХЗ розглядаються в площинах відновлення або компенсації. Багатьма ортопедичними центрами проводилися дослідження ефективності консервативного або оперативного лікування.

Сучасні уявлення щодо застосування засобів і методів реабілітації у пацієнтів після артроскопічної пластики ПХЗ формуються на новій техніці операцій, яка дозволяє форсоване раннє функціональне лікування. Цьому сприяють наступні чинники:

- 1) гвинтова фіксація трансплантата надає високу стійкість від розриву в перший післяопераційний день (фіксація трансплантата виконується за допомогою гвинтів Kurosak, біокортикальними гвинтами, при об'єднанні двох попередніх варіантів, титановим цвяхом) (Я.В.Линько);

- 2) застосування трансплантата " кістка-зв'язка-кістка" уникає критичного місця прикріплення зв'язки до кістки (яке вимагає більше часу, поки досягнеться необхідна міцність до розриву);

3) адекватним навантаженням прискорюється перетворення й загоєння трансплантата на місці новотвору колагенових волокон і адаптація до нової функції як зв'язки (лігаментація).

Розробка рухів, рівень їх навантаження ґрунтується на ефективних тренажерах з біологічно зворотним зв'язком. У літературі є вказівки на те, що тренування м'язів повинне проводитися при різних вихідних положеннях у суглобі. Тільки в цьому випадку можливе максимальне збільшення сили як усього м'яза, так і окремих його частин, що відповідають за певний сектор руху [13].

При вивченні закордонних методичних вказівок і періодичної літератури звертає на себе увагу типовість ведення пацієнтів після артроскопії. При внутрішньосуглобових ушкодженнях колінного суглоба без порушення зв'язкового апарату типовий обсяг післяопераційного лікування зводиться до еластичного бинтування кінцівки, іммобілізації протягом 12 годин з наступними ізометричними вправами для відновлення м'язового тону, пасивних і активних рухів до 5-ої доби, після цього дозволяють навантаження на кінцівку. Далі з 10-14 доби рекомендують заняття на тренажерах і в басейні з метою відновлення м'язового тону. Природно, включення в план лікувальної фізкультури тих або інших видів вправ залежить від стану колінного суглоба й ступеня порушення функції кінцівки.

Основні показники, що мають істотний вплив на характер фізіофункціонального лікування, на наш погляд: біль, стадія репаративного процесу післяопераційної рани, ступінь порушення тону чотириголового м'яза стегна, наявність ускладнень (у першу чергу гемартроза).

Основними положеннями програм після артроскопії ПХЗ є своєчасна діагностика захворювання й раннє застосування засобів фізичної реабілітації: лікувальної фізичної культури, лікувального масажу й самомасажу, механотерапії, фізіотерапії.

## Висновки до розділу 1

Формувати комплекс фізичної реабілітації необхідно індивідуально [9]. В основі побудови індивідуальних методик представлені:

- 1) інтеграційний підхід до оцінки стану здоров'я хворого з урахуванням особливостей протікання після оперативного втручання;
- 2) обов'язкове урахування патогенетичних і клінічних характеристик, віку й фізичного стану хворого;
- 3) визначення лікувальної й реабілітаційної мети, яку необхідно досягти з конкретним хворим, і прогноз результатів;
- 4) планування занять, систематизація спеціальних вправ, спрямованих на відновлення функцій опорно-рухового апарату;
- 5) раціональне комбінування спеціальних фізичних вправ і загально зміцнювальних, з метою підвищення рівня фізичного стану й тренованості організму;
- 6) реалізація запланованої програми;
- 7) лікувальний контроль;
- 8) корекція.

Не викликає сумніву, що клініцистові зі стажем, досвід дозволяє оцінити локальний статус кінцівки й призначити вправи, що відповідають його стану. Поряд із цим має місце необхідність до деякої міри уніфікувати функціональне лікування після артроскопії колінного суглоба, через дійсно дуже подібний клінічний плин відновного періоду в більшості пацієнтів.

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Методи дослідження

Для розв'язання поставлених завдань використовувався аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури.

Вивчення й аналіз літератури вітчизняних і закордонних авторів проводився в бібліотеці НУФВСУ, у бібліотеці Національного медичного університету, у Національній науковій медичній бібліотеці України, а також у мережі Інтернет. У процесі дослідження даного питання було переглянуто праці різних авторів, що зробили значний внесок у розв'язання даної проблеми, пов'язаної з реабілітацією цієї категорії хворих.

У процесі аналізу літературних джерел були встановлені мета й завдання, визначені предмет і об'єкт дослідження. При вивченні впливу засобів і методів фізичної реабілітації на організм пацієнта після артроскопічної реконструкції ПХЗ увага приділялася основному діагнозу, присутності супутньої патології, ураховувалися показання й протипоказання до застосування фізичних факторів, застосовуваних у комплексному відновному лікуванні. Разом з тим, у доступній літературі відсутні чіткі рекомендації щодо вибору раціонального рухового режиму залежно від періоду відновного лікування після оперативного втручання. У процесі роботи був проведений аналіз 84 джерел наукової та спеціальної літератури.

#### *Педагогічні методи дослідження*

При побудові програми реабілітації і оцінці її ефективності, у процесі виявлення переваг запропонованої нами програми відновного лікування відносно стандартних програм використовувався метод педагогічного експерименту.

Під час проведення педагогічного експерименту застосовували систему взаємодоповнюючих методів дослідження, адекватних об'єкту, предмету, меті й завданням дослідження.

Метою педагогічного експерименту у даній роботі було визначення, на основі результатів клінічних та інструментальних досліджень, морфо-функціонального стану ураженої та інтактної кінцівок хворих з ушкодженням ПХЗ колінного суглоба, та визначення ефективності проведеного відновного лікування на основі порівняння отриманих характеристик до та після проведення реабілітаційних заходів. Для вирішення поставлених завдань роботи застосовували паралельне порівняння двох груп хворих (контрольної та експериментальної).

В ході педагогічного експерименту взяли участь 42 хворих з поєднаним ушкодженням ПХЗ колінного суглоба (20 хворий контрольної і 22 хворий основної групи).

#### *Клініко-інструментальні методи дослідження*

Всім хворим проводили стандартне клінічне обстеження.

Всім пацієнтам після надходження до стаціонару проводили:

- 1) визначення скарг хворого та детальний збір анамнезу з акцентом на механізм травми та розвиток захворювання;
- 2) клінічний огляд, пальпацію, вивчення функції травмованого суглоба, визначали вид нестабільності, наявність блокування, синовіїту, випоту в суглобі, м'язової атрофії тощо.

Всі клініко-інструментальні методи дослідження, які були застосовані, було розподілено відповідно до основних компонент МКФ. А саме:

- **СТРУКТУРИ ОРГАНІЗМУ (s).** Відповідно до МКФ - це анатомічні частини організму, такі як органи, кінцівки і їх складові.
- **ФУНКЦІЇ ОРГАНІЗМУ (b).** Відповідно до МКФ - це фізіологічні функції систем організму (включаючи психічні функції).

Для оцінки функціональних порушень у хворих з поєднаним

ушкодженням ПХЗ колінного суглоба проводилась **оцінка суб'єктивного відчуття болю за візуально-аналоговою шкалою болю (ВАШ).**

### **Гоніометрія**

#### *Методика:*

Рухливість у колінному суглобі оцінювалася за допомогою гоніометра Гамбурцева В.А. (1973) за класичною методикою. Гоніометр складався зі штанги з прикріпленою перпендикулярно до її кінця брашою, друга браша прикріплена до ковзаючої по штанзі рамці. На штанзі нанесені міліметрові відмітки. З боку протилежному ніжкам штангенциркуля за допомогою висувного шарніра кріпиться гоніометр, які може бути переміщений у різних площинах. Гоніометр складався з основи, корпусу та стрілки, що вільно повертається навколо своєї осі. На шкалу нанесені відмітки від 0 до 360 градусів, точність вимірювання при цьому складає 2 градуси.

Оцінювали доступний хворим обсяг рухів у таких рухах, як згинання (флексія) і розгинання (екстензія). Нормальні значення обсягу рухів у колінному суглобі: розгинання / згинання (екстензія / флексія) 0°/0°/140°.

Вимірювання проводили у стандартному положенні хворого у вихідному положенні лежачи на животі. Стегно кінцівки, на якій проводили вимірювання та поперековий відділ хребта фіксували. Нерухома браша встановлювалася на бедрі на латеральному мищелку стегнової кістки, рухома на латеральній лодижці гомілкостопного суглоба. При проведенні вимірювання положення стегна та тіла хворого не змінюються.

**Метод електроміографії.** Оцінку ефективності даної методики здійснювали за показниками інтерференційної ЕМГ (з використаних комп'ютерного електроміографа DIGITALM - TEST. Поверхневу ЕМГ проводили згідно даного етапу реабілітації до і після програми реабілітації. Обстежували біоелектричну активність двох м'язів нижніх кінцівок: m. rectus femoris, m. vastus medialis при їх максимально довільному скороченні з використанням комп'ютерного електронейроміографа DIGITAL M – TEST (Харків). Відведення ЕМГ здійснювали за допомогою біполярного поверхневого електрода в площині

відвідних поверхонь 8 мм і міжелектродною відстанню 20 мм. Дослідження м'язів проводили на ураженій та інтактній нижніх кінцівках. За норму приймали показники інтактної кінцівки. ЕМГ-показники пацієнта фіксували у абсолютному значенні та відсотковому відношенні до норми. При аналізі інтерференційної ЕМГ максимального скорочення аналізували показники середньої амплітуди (мкВ) та частоти (Гц), визначали порівняльний коефіцієнт максимального скорочення голівок чотириголового м'яза. Тестування м'язів виконували за стандартною методикою: m. rectus femoris, m. vastus medialis: сидіння (гомілка помірно розігнута); підтримання розігнутого положення гомілки проти намагання дослідника зігнути ногу в коліні; дія – розгинання гомілки в коліні.

- **ФАКТОРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА (e).** За класифікатором МКФ фактори навколишнього середовища створюють фізичну і соціальну обстановку, середовище відносин і установок, де люди живуть і проводять свій час (той дім, облаштування квартири, родичі, друз'я, ортези, зручна коляска, відсутність пандуса в магазині, ліфт, адаптовані столові прибори, служби соціальної допомоги та ін.). Персональні (особистісні) фактори пацієнта (e) (установка пацієнта хворіти або поправитися, характер, темперамент, переконання пацієнта, досвід пацієнта та ін.) Під час нашого дослідження ми не проводили оцінку стану пацієнта відповідно до цієї компоненти МКФ. Таким чином, загальна схема методів обстеження (відповідно до МКФ ( для оцінки стану пацієнтів з травматичним ушкодженням ПХЗ колінного суглоба наступна:

Таблиця 2.1 - Схема обстеження пацієнтів з ушкодженням ПХЗ колінного суглоба відповідно до МКФ

СТРУКТУРА (s)	ФУНКЦІЯ (b)	АКТИВНІСТЬ ТА УЧАСТЬ (d)
-	Оцінка суб'єктивного відчуття болю за візуально-аналоговою шкалою болю (ВАШ)	Оцінка функціонального стану колінного суглоба за шкалами Lysholm J. <b>Шифр за МКФ:</b>

	<b>Шифр МКФ: b28016 Біль у суглобах</b>	<b>d2303 Управління рівнем власної активності</b>
-	Оцінка амплітуди руху в суглобі (метод гоніометрії) <b>Шифр МКФ: b7100 Рухливість одного суглоба</b>	

### *Методи математичної статистики*

Отримані в результаті дослідження дані обробляли з використанням методів математичної статистики:

Метода середніх величин. Визначали:

- чисельність вибірки (n);
- середнє арифметичне значення ( $\bar{x}$ );
- дисперсія ( $S^2$ );
- середнє квадратичне відхилення (S),
- помилку репрезентативності (m),
- коефіцієнт варіації (V, %),

## **2.2 Організація дослідження**

*Контингент випробуваних і експериментальна база:* в ході педагогічного експерименту взяли участь 41 хворий з травматичним пошкодженням ПХЗ, яким було виконано артроскопічне втручання (20 хворих контрольної і 21 хворий основної групи). Дослідження проводилось протягом 2018-2019 року на базі ДУ «Інститут травматології й ортопедії НАМН України», вік пацієнтів складав від 18 до 59 років, середній вік ( $37,8 \pm 2,0$ ) років, чоловіків було 18, жінок – 23. При зверненні хворих застосовувався алгоритм комплексної діагностики гострих пошкоджень колінного суглоба, розроблений у ДУ «ІТО НАМН України», що передбачав проведення клініко-функціонального та рентгенологічного обстеження, ультразвукової діагностики та магнітно-

резонансної томографії.

Робота була написана в три етапи:

На першому етапі (*вересень - листопад 2022*) було проведено аналіз сучасних літературних джерел з досліджуваної проблеми, що дозволило в цілому оцінити її стан, визначити мету і завдання цього дослідження.

На другому етапі (*листопад 2022- травень 2023 р.*) був обґрунтований і розроблений алгоритм фізіотерапевтичної програми для дослідженого контингенту хворих, скориговані завдання досліджень, вдосконалена програма для даного контингенту хворих.

На третьому етапі (*травень 2023 – квітень 2024 р.*) оцінено ефективність запропонованої програми фізіотерапевтичних втручань, визначено сучасні тенденції в розвитку реабілітаційних технологій та намічені шляхи для їх реалізації, здійснено оформлення кваліфікаційної роботи.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБГОВОРЕННЯ

#### **3.1.1 Загальні підходи до створення програми реабілітації в ранньому післяопераційному періоді після реконструкції ПХЗ**

При створенні власної програми реабілітації ми проаналізували досвід наших попередників. Найчастіше період ранньої післяопераційної реабілітації складається з декількох фаз. В ранньому післяопераційному періоді виокремлюється негайний післяопераційний період – це перші 3-7 днів після оперативного втручання, коли особливої уваги потребує сама післяопераційна рана та її заживання в оптимальних умовах та пізній післяопераційний період тривалістю до 6-8 тижнів після оперативного втручання. В цей період особливого значення за даними літератури набуває саме дотримання ортопедичного режиму.

В перші два тижні головною метою є попередження післяопераційних ускладнень і найбільш важливим в цей період є зменшення або контроль больового синдрому, набряку та запалення, відновлення обсягу рухів та нейром'язового контролю [79, 80, 81], що на думку багатьох авторів дозволяє зберегти повний обсяг рухів та сприяє ранньому осьовому навантаженню [82, 79, 81]. Для зменшення больового синдрому в цей період рекомендовано призначати – компресійний трикотаж, підвищене положення кінцівки, кріотерапію, медикаментозні препарати, фізичні вправи [83]. Вже в перші дні після оперативного втручання обсяг рухів має бути від 0 до 90° та можна розпочинати відновлення функції чотириголового м'яза стегна (вправа «гра надколінка»). Необхідність мобілізації надколінка доведена в ряді робіт [82, 83, 79, 84]. З метою попередження атрофії, в цей період, коли нижня кінцівка

знаходиться в розгинальній шині рекомендується електроміостимуляція м'язів [84].

Мета другого тижня після оперативного лікування згинання 90-110°, ходьба з повним навантаженням (без милиць), ходьба з повним розгинанням в прооперованому колінному суглобі, піднімання випрямленої ноги з положення лежачі без затримки [85].

В пізньому післяопераційному періоді (3-8 тижнів) можуть бути виділені 2 фази: проміжна (3-5 тижні) та пізня (3-8 тижні). Критерії початку реабілітації в цьому періоді: біль згідно опитувальників менша або така сама як і в попередній період; мінімальний набряк (виміряється окружність колінного суглоба в см); обсяг рухів 0°-90°; рухливість надколінка як на здоровій стороні; добрий стан чотириголового м'яза. Крім того до критеріїв відноситься можливість вільної ходи з милицями або без них. Якщо у хворого залишаються ознаки набряку та запалення, що призводить до зменшення обсягу рухів, зниження сили чотириголового м'яза стегна, змінений ході та подовженню термінів реабілітації, необхідно призначати кріотерапію [79, 84, 81]. Можна поступово збільшувати згинання, підтримувати рухливість надколінка [79, 19, 81]. В цей період характеристики трансплантата не оптимальні [86]. Але за умови дотримання рекомендацій в цей період можуть бути використані ізометричні, ізотонічні та ізокінетичні вправи [87, 84]. Також показано, що як для трансплантата з сухожилка надколінка так і для трансплантата з сухожилків підколінних м'язів безпечний обсяг рухів для вправ є 0-90°. В цей період необхідно продовжувати тренування правильної ходи на біговій доріжці або плоскій поверхні без милиць, через те що ще може бути змінений малюнок ходи [79].

Все вищезазначене стало основою формування програми реабілітації в ранньому післяопераційному періоді. Ми виокремили Іа - ранній післяопераційний період – щадний, з моменту оперативного втручання до 2-х тижнів та Іб - ранній післяопераційний - період дозованого осьового навантаження від 3 до 6-ти тижнів після оперативного втручання, режим

щадний і щадно-тренувальний. В цей період ми звертаємо увагу на тип використаних фіксаторів.

Залежно від типу фіксації були розроблені дві програми. В першій групі (з фіксацією стегового кінця трансплантата системою “Rigid-fix” або “Cross-pin” та великогомілкового кінця системою “Biointrafix” або “Biosure-synk”) навантаження давали в більш ранні терміни після оперативного втручання, ніж в групі з інтерференційними гвинтами. Для кожної з програм були визначені рівні вісьового навантаження, дозволені обсяги активних та пасивних рухів, які стали основою для вибору вправ лікувальної гімнастики. Основні моменти формування програми представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Розбіжності в призначенні вправ залежно від дозволених рівнів вісьового навантаження та обсягу рухів

Вправи	Тип фіксації	Тижні												
		1							2	3	4	5	6	7
		1	2	3	4	5	6	7						
Розгинальна шина	R-f	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	-	-	-	-	
	гвинт	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+/-	
Вісьові навантаження	R-f	0	0	0	0	25%	25%	25%	25%	50%	100%			
	гвинт	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		25%	50%
Пасивні рухи	R-f	0/90°	0/90°	0/90°	0/90°	0/90°	0/90°	0/90°						
	гвинт	-	-	-	-	-	-	-	0/90°	0/90°				
Активні рухи	R-f	-	-	-	-	-	-	-	0/90°	0/90°				
	гвинт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0/90°			
Ізометричні вправи	R-f	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	гвинт	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Динамічні вправи в ортезі	R-f	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
	гвинт	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Динамічні вправи без ортеза	R-f									+	+	+	+	
	гвинт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	--	+	+	

Як видно з таблиці 3.1 розбіжності в дозволених обсягах рухів залишаються до 4-го тижня після оперативного лікування включно, а вісьових навантажень – до 6-го тижня.

Слід зазначити, що ранній післяопераційний період проходив однаково в обох групах, але в першій групі (при стабільній фіксації) дозволяли 1 раз в

годину розкривати тугор та згинати колінний суглоб до болі, всього 6-7 раз на день.

Завдання раннього післяопераційного періоду в перші 2 тижні (Ia період) було:

- зменшення запалення та набряку;
- захист трансплантата.

Критерії виконання завдань Ia періоду:

- повне розгинання;
- підтримка м'язової активності.

Повне розгинання оцінювали під час гоніометрії, а м'язову активність при виконанні тестової вправи.

На наш погляд найбільш простим способом визначення готовності чотириголового м'язу до навантажень є можливість підйому випрямленої ноги з положення лежачі 20 раз без затримки (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Фото. Тестова вправа для Ia періоду. Підйом випрямленої ноги без затримки 20 разів.

Виконання тесту дає змогу при виконанні вправ збільшувати навантаження та свідчить про активність чотириголового м'яза стегна.

**Завданнями раннього післяопераційного періоду (Iб)** протягом 3-6 тижнів було:

- навчання ходьбі на милицях;
- нормалізація стереотипу ходи.

**Критерії виконання завдань Iб періоду:**

- досягнення кута згинання мінімум 90°, при сильній фіксації 120°;

- можливість ходити по сходам – при сильній фіксації з милицями та дозованим навантаженням, при слабкій – з милицями без навантаження.

**Програма для пацієнтів** (з фіксацією стегнового кінця трансплантата системою “Rigid-fix” або “Cross-pin” та великогомілкового кінця системою “Biointrafix” або “Biosure-synk”).

*Ранній післяопераційний період (Ia)* – 0-2 тижні. Режим щадний. Ранній післяопераційний період розпочинається безпосередньо після виконання оперативного втручання. Перші 0-2 дні. Антибіотико профілактика проводиться протягом 72 годин. Як правило, використовуються антибіотики широкого спектру дії. Протизапальна терапія полягає у призначенні нестероїдних протизапальних препаратів в звичайних дозах. Холодова терапія включає використання гелевих холодкових пакетів. Гелеві холодкові пакети використовуються до 10 разів на добу по 10-15 хвилин. Післяопераційне ведення ран стандартне, дренажі видаляються через 24 годин після операції, в залежності від кількості відділяемого. 1-2-й день – колінний суглоб фіксований в положенні повного розгинання знімним тугором. Рекомендовані рухи в пальцях ніг і гомілковостопних суглобах, згинання та розгинання і кульшовому суглобі здорової кінцівки. Виконують по 15-20 повторень у кожному з суглобів 1 раз на годину, 12–15 разів на добу. На другий день хворому дозволяють сидіти в ліжку і ходити за допомогою милиць, не наступаючи на прооперовану кінцівку. З другого дня обов'язковим є ритмічні ізометричні скорочення чотириголового м'яза стегна: 15-20 рухів 1раз на годину, 12-15 разів на добу в положенні на спині. 3-й день – миття в душі з дозованою опорою на прооперовану кінцівку з використанням страховки однією рукою. Прооперована кінцівка повинна бути поміщена в герметичний поліетиленовий пакет, щоб уникнути промокання післяопераційної пов'язки. Імобілізуюча шина застосовується в перші п'ять днів постійно, з 6 дня і до 2 тижнів після операції – тільки під час нічного і денного сну. Еластичне бинтування коліна при навантаженні – з 6 дня до 8 тижнів після операції або компресійна панчоха.

Ходьба за допомогою милиць з навантаженням прооперованої кінцівки по комфорту. Пасивне згинання і розгинання в колінному суглобі дозволяється наскільки можливо без виникнення больових відчуттів, але не більше  $0/90^\circ$ .

*Ранній післяопераційний період (Iб)* – період дозованого осьового навантаження; 3-6 тижнів після оперативного втручання.

Основні моменти програми в цей період.

1. Загальна фізична підготовка. Використання вільних вагових навантажень заборонено.
2. З 2-го тижня дозволені активні рухи в межах  $0/90^\circ$ : в першій групі – активні; в другій – пасивні.
3. З 3-4 тижня – велотренажер без опору. Висока установка сидла, навантаження 1 рівня, до 60 оборотів за хвилину.
4. При обмеженні розгинання в порівнянні зі здоровою ногою – стретчингові (на розтягнення) вправи дозволяються через 6 тижнів після операції.

**Програма реабілітації для хворих** групи з менш стабільною фіксацією трансплантата (фіксація обох кінців трансплантата інтерференційними гвинтами).

*Ранній післяопераційний період (Iа)* – 0-2 тижні.

Перший і другий день післяопераційного ведення аналогічні програмі реабілітації для хворих 1-ї групи. Дозволяється приймати душ з дозованою опорою на прооперовану кінцівку з використанням страховки однією рукою. Імобілізаційна шина застосовується 4 тижні після операції постійно – ногу в колінному суглобі не згинати, а протягом 5-6-го тижнів по відчуттю хворого. При знаходженні в ліжку дозволяється розстібати шину. Один раз на годину проводити 30 скорочень м'язів стегна і гомілки. Ходьба за допомогою милиць без навантаження прооперованої кінцівки протягом 4 тижнів після операції.

*Ранній післяопераційний період (Iб)* - період дозованого вісьового навантаження; 3-6 тижнів після оперативного втручання. Розробка рухів у суглобі – згинання та розгинання по комфорту, пасивні рухи за допомогою

інструктора, масаж. На 5-му тижні – ходьба з навантаженням оперованої кінцівки за допомогою милиць. Навантаження на кінцівку – 25 % маси тіла. Це зусилля можна визначити шляхом натискання кілька разів на ваги з силою, яка становить 25 % маси тіла. Зусилля слід запам'ятати і перевіряти силу натиснення два рази в день. 6-й тиждень після операції – ходьба з навантаженням оперованої кінцівки за допомогою милиць. Навантаження на кінцівку – 50 % від маси тіла. З 7-го тижня дозволяється ходьба без милиць.

***Основні вправи для формування програми реабілітації в ранньому післяопераційному періоді.***

В щадній фазі раннього післяопераційного періоду (Ia) всі вправи виконують з вихідних положень лежачи. Режим щадний. Пасивні рухи в 1-й тиждень дозволені лише в 1-й групі. З 2-го тижня і в другій (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Основні вправи для формування програми реабілітації в Ia періоді (0-2 тижні)

№	Вихідне положення	Опис вправи	Фото	Дозування
1	Сидячи (лежачи на спині)	Мобілізація надколінка зміщення колінної чашечки) Рукою вверх та вниз, назовні та всередину		10-15 разів 3 рази на день
2	Сидячи (лежачи на спині)	Напруження передньої та задньої груп м'язів стегна. Притиснути задньою поверхнею колінного суглобу до підлоги, з одночасним підняттям п'ятки		15 разів кожну годину Утримання 5 секунд.
3	Лежачи на спині	Зігнути та розігнути кінцівки в гомілково-ступневому суглобі		30 раз кожні 2 години протягом дня

4	Лежачи на спині	Підняти та опустити пряму нижню кінцівку		10-15 разів 2-3 рази на день
5	Лежачи на боці оперованої кінцівки	Підняти та опустити оперовану кінцівку		10-15 разів 2-3 рази на день
6	Лежачи на боці здорової кінцівки	Підняти та опустити оперовану кінцівку		10-15 разів 2-3 рази на день
7	Лежачи на спині	Пасивно-активне згинання та пасивне розгинання в колінному суглобі за допомогою рушника		10-15 разів 2-3 рази на день

В Іб періоді можна призначати значну кількість вправ, режим може бути щадно-тренувальним. При дозованому осьовому навантаженні – можна призначати вправи з вихідним положенням стоячи. В цей період може бути використаний велотренажер. В таблиці 3.3 приведені основні вправи для раннього післяопераційного періоду в двох групах.

Таблиця 3.3 – Основні вправи для формування програми реабілітації в Іб періоді (3-6 тиждень)

№	Вихідне положення	Опис вправи	Фото	Дозування
1	Лежачи на боці оперованої кінцівки	Підняти та опустити оперовану кінцівку		10-15 разів 2-3 рази на день
2	Лежачи на животі	Підняти та опустити оперовану та опустити кінцівку		10-15 разів 2-3 рази на день
3	Лежачи на животі	Зігнути та розігнути в колінному суглобі нижню кінцівку		10-15 разів 2-3 рази на день
4	Стоячи. Руками триматись за поручні	Підніматися на носочки обома ногами		10-15 разів 2-3 рази на день

5	Стоячи. Руками триматись за поручні	Підніматися на носочки лише на оперованій кінцівці		10-15 разів 2-3 рази на день
6	Стоячи в паралельних брусах	Присідання до 45° у колінному суглобі		10-15 разів 3-4 рази на день
7	Стоячи на балансуючій платформі обома ногами	Переكات з п'ятки на носок		10-15 разів 3-4 рази на день

В таблиці 3.3 наведені основні вправи для 3-6 тижнів реабілітації. Слід звернути увагу, що заняття в режимі ходьби на біговій доріжці зі швидкістю не більше 4 км/год. можна розпочинати з 3-го тижня (при стабільній фіксації), а з 4-го тижня – велотренажер без опору перший тиждень (при стабільній фіксації) – потім навантаження та швидкість за відчуттям хворого. При нестабільній фіксації велотренажер та бігова доріжка в ранньому післяопераційному періоді не застосовуються.

Отже, наприкінці раннього післяопераційного періоду хворі повинні мати обсяг рухів у колінному суглобі 0°/0°/120° при сильній фіксації та 0°/0°/90° при використанні інтерференційних гвинтів, і достатню м'язову силу (можливість підняти випрямлену ногу щонайменше 20 разів без затримки) та вміти ходити сходами. Хворі першої групи з сильним варіантом фіксації ходять з повним осьовим навантаженням, а хворі другої групи ще тиждень повинні користуватися милицями з навантаженням 50% від ваги тіла.

### 3.1.2 Загальні підходи до створення програми фізичної терапії в пізньому післяопераційному періоді після реконструкції ПХЗ

В пізньому післяопераційному періоді нівелюються розбіжності між групами з різною фіксацією. Пізній післяопераційний період (II) – це період повного осьового навантаження, який закінчується в 16 тижнів після пластики ПХЗ.

Хворі з фіксацією трансплантата біоабсорбуючими інтерференційними гвинтами з 7-го тижня розпочинають ходити без милиць, з 8-го тижня починають займатися на велотренажері та на біговій доріжці, в тих самих режимах як це починала робити група з сильною фіксацією.

Критерії початку реабілітації в пізньому (II) післяопераційному періоді:

- мінімальний больовий синдром в колінному суглобі;
- мінімальний набряк в колінному суглобі;
- обсяг рухів в суглобі не менше  $0^{\circ}/0^{\circ}/120^{\circ}$ .
- нормальний малюнок ходьби та повне вісьове навантаження;
- виконання всіх вправ попереднього періоду.

Якщо один або декілька критеріїв не виконано, то вони переходять як обов'язкові до виконання під час поточного періоду, збільшуючи кількість завдань періоду.

Завдання пізнього післяопераційного періоду:

- підтримання повного обсягу рухів в колінному суглобі;
- збільшення сили м'язів нижньої кінцівки;
- збільшення навантаження при виконанні фізичних вправ;

Режим тренувальний, залежить від типу трансплантата. В кінці періоду хворий повинен ходити, присідати, починає бігати. Реабілітація може бути закінчена для осіб, робота яких не пов'язана з значними фізичними навантаженнями.









В нашому дослідженні всім хворим було проведене оперативне лікування з використанням трансплантата з підколінних м'язів. Саме для цієї групи ми представляємо програму реабілітації.






При створенні програми ми керувалися тим, що підтримання повного обсягу рухів залишається дуже важливим в плані попередження виникнення артрофіброзу [79], а відсутність набряку та больового синдрому дають змогу збільшувати навантаження під час занять ЛГ [81]. Головним фактором, що дозволяє розширювати активність хворого є те, що міцність трансплантата на розрив в цьому періоді значно більша [84, 86]. Для покращення нервово-м'язового контролю додаються вправи динамічного балансування та пліометричні вправи [81, 88]. Специфічною вправою для цього періоду є біг, який розпочинається з 9-го тижня на біговій доріжці або на стадіоні по рівній поверхні, а з 13-го тижня – можна дозволити біг підтюпцем по відкритій місцевості [79].





Виходячи з цих позицій нами було запропоновані основні вправи, більшість з яких виконується з вихідних положень стоячи з навантаженням, вправи з вихідних положень лежачи виконуються з додатковою вагою. В цьому періоді хворі починають робити стретчингові вправи, збільшується кількість вправ для відновлення пропріоцепції. У деяких хворих, в разі відсутності ускладнень можна розпочинати робити пліометричні вправи (таблиця 3.5).







Таблиця 3.5 – Основні вправи для формування програми реабілітації в пізньому післяопераційному періоді (7-16 тиждень)



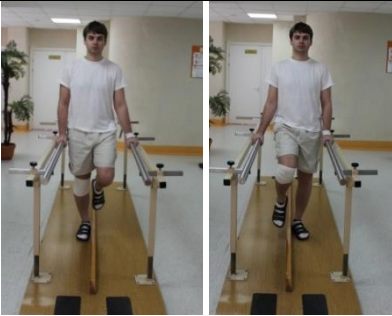


№	Вихідне положення	Однакові вправи для В-Т-В та Нs		
		Всі вправи проводяться з додатковою вагою (манжета) в нижній третині гомілки оперованої кінцівки		
1	Сидячи	Мобілізація наколінника-зміщення колінної чашечки рукою вгору та вниз, назовні та всередину		По 10-15 раз 3 рази на день


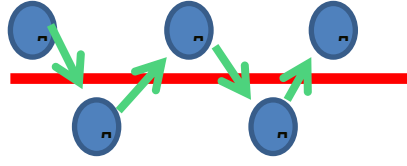
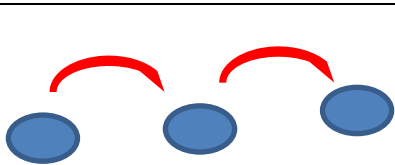
2	Лежачи на	Зігнути та розігнути кінцівки в колінному суглобі		По 30 раз кожні 2 години протягом дня
3	Сидячи з опорою на лікті	Підйом розігнутої кінцівки		По 10-15 раз 2-3 рази на день + вага
4	Лежачі на боці	Підняти та опустити ліву (праву) кінцівку		По 10-15 раз 2-3 рази на день + вага
5	Лежачи на боці оперованої кінцівки	Підняти (опустити) оперовану кінцівку		По 10-15 раз 2-3 рази на день + вага
6	Лежачи на животі	Підняти оперовану (опустити) кінцівку		По 10-15 раз 2-3 рази на день + вага
7	Сидячи на стільці	Пасивне згинання в колінному суглобі за допомогою здорової кінцівки до болю		5 раз
8	Сидячи	Притиснути тильною стороною колінного суглобу до підлоги, з одночасним підняттям п'ятки		15-20 раз, кожную годину. Утримання 5 секунд
9	Лежачи на животі	Зігнути та розігнути в колінному суглобі		По 10-15 раз 2-3 рази на день

10	Стоячи - еластична стрічка фіксована до ступні	Згинання в колінному суглобі		20 раз, 2 рази на день
11	Стоячи - еластична стрічка фіксована до ступні	Приведення		20 раз, 2 рази на день
12	Стоячи - еластична стрічка фіксована до ступні	Відведення		20 раз, 2 рази на день
13	Стоячи - еластична стрічка фіксована до ступні	Підняти пряму кінцівку вперед		20 раз, 2 рази на день
14	Стоячи Еластична стрічка фіксована до ступні	Підняти пряму кінцівку назад		20 раз, 2 рази на день
		Стрейчингові вправи		

15	Стоячи	Нахил вперед		Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
16	Стоячи в опорі на здоровому коліні, оперована кінцівка випрямлена вперед	Нахилитись до оперованої кінцівки		Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
17	Сидячи на підлозі	Нахил вперед, тягнутись до ступнів		Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
18	Лежачи на спині, підняти праву (ліву) нижню кінцівку	Обхватити руками стегно. Притягнути стегно на себе		Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
19	Сидячи, нижні кінцівки максимально розведені	Нахил вперед, тягнутись якомога далі		Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
20	Сидячи, нижні кінцівки зігнуті в колінах, ступні разом	За допомогою ліктів, прагнути доторкнутись до підлоги		Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз

21	Стоячи, Ліва (права) нижня кінцівка у випаді назад	Пружинячі причідання на ліву (праву) нижню кінцівку		Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
22	Стоячи	Тримаючи оперовану кінцівку рукою за ступню тягнути назад		Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
23	Лежачи на боці	Тримаючи оперовану кінцівку рукою за ступню тягнути назад		Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
		Вправи лише для В-Т-В		
24	Стоячи в паралельни х бруссях	Присідання в паралельних бруссях до 45°.		20 раз, 2 рази на день
25	Стоячи в паралельни х бруссях	Ходити вперед (назад)		20 раз, 2 рази на день
26	Стоячи в паралельни х бруссях	Ходьба боком		20 раз, 2 рази на день
		Пропріоцепція		

27	Стоячи на балансуєчій доріжці	Ходьба вперед назад		20 раз, 2 рази на день
28	Стоячи на балансуєчій доріжці	Ходьба боком		20 раз, 2 рази на день
29	Стоячи в паралельних брусах. Руками триматись за поручні	Стояти на правій потім на лівій нозі		20 раз, 2 рази на день
30	Стоячи на балансуєчій платформі обома ногами	Перека́т з п'ятки на носок		20 раз, 2 рази на день
31	Стоячи на балансуєчому диску	Перека́т з п'ятки на носок		20 раз, 2 рази на день

32	Стояти на балансуєчому диску	На неоперованій кінцівці (на здоровій)		По 20 раз, по 10-20 секунд. 2 рази на день
<b>Пліометрія</b>				
33	Стоячи	Стрибки на одній нозі через лінію (на неоперованій нозі)		Дистанція 10 метрів, 2 рази на день
34	Стоячи	Стрибки на одній нозі (на неоперованій)		
35	З 12 тижня В-Т-В . Біг 3 км повільно	тредмил біг		

### 3.1.3 Загальні підходи до створення програми фізичної терапії в періоді функціонального відновлення після реконструкції ПХЗ

В періоді функціонального відновлення, який триває з 17 тижня по 22 тиждень хворий має нівелювати розбіжності в функції між оперованою та не оперованою кінцівкою. Критерії початку реабілітації співпадають з критеріями переходу на цей етап. У хворого має бути:

- Повний обсяг рухів;
- Він має бігати без болю;
- Присідати на двох ногах;
- Сила м'язів кінцівок має бути однаковою (не менше 70 %);
- Він має вільно виконувати всі вправи попереднього періоду.

Саме після 4-х місяців після оперативного втручання хворі починають реально відчувати результати оперативного лікування та реабілітації в післяопераційному періоді.

Мета періоду – досягнення симетричності між кінцівками. Саме в цей період хворий починає стрибати, спочатку на двох ногах. Він має навчитися заплигувати на сходинку та зістрибувати з неї, наприкінці періоду він може пригати на 2-х ногах з поворотом, пригати на одній нозі, виконувати серію стрибків.

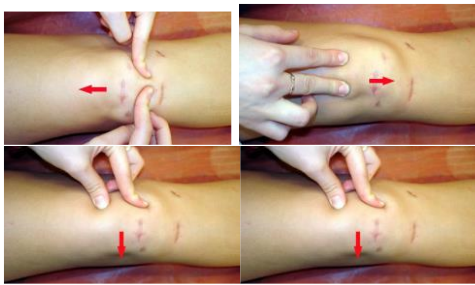




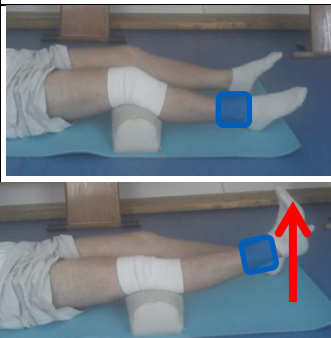

Умовою виконання всіх цих вправ є повний обсяг рухів, відсутність суб'єктивних відчуттів нестабільності і суглобі, набряку та ексудату в суглобі. Програма відновного лікування в цей період включає всі види фізичних вправ, але акцент робиться на вправах, що відтворюють контроль м'язів та пропріорецепцію. Велика увага приділяється балансуванню – балансувальна платформа, нестабільна поверхня, вправи виконуються на 2-х ногах, на одній нозі - дуже обережно - на оперованій. В цей час проводимо реабілітацію з використанням бігової доріжки. Умовою занять на біговій доріжці є 70 % сили чотириголового м'яза стегна.

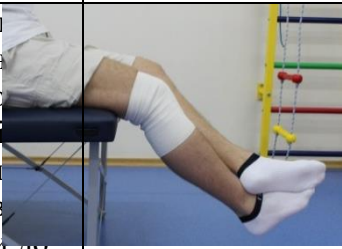
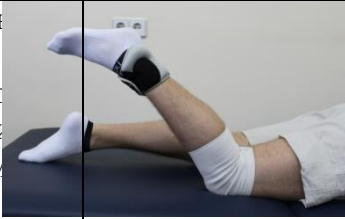
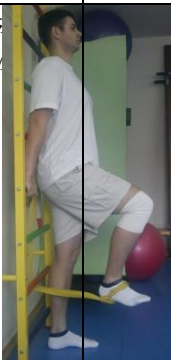


На біговій доріжці заняття проводились через день. Тривалість одного тренування 30 хвилин. Пацієнти працювали за схемою: 1 тиждень – 5 підходів по 6 хвилин, без відпочинку. Кожен підхід складався з 5 хвилин ходьби, 1 хвилина бігу; 2 тиждень – 5 підходів по 6 хвилин, без відпочинку. Кожен підхід складався з 4 хвилини ходьби, 2 хвилин бігу. Швидкість ходьби становила 4 км/год, бігу 7,5 км/год.


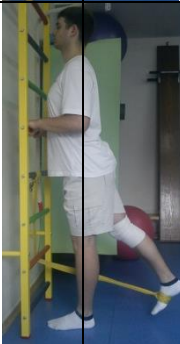
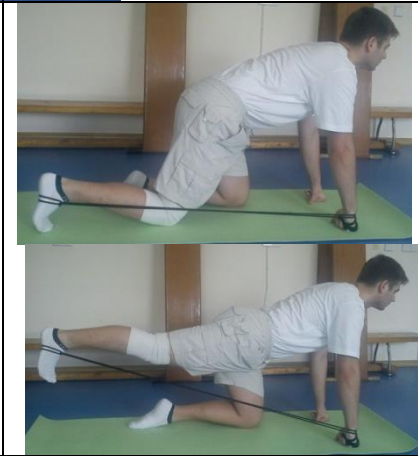
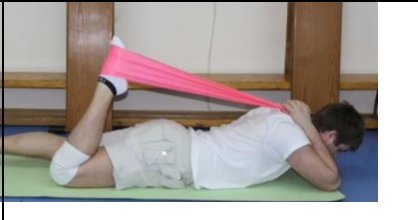
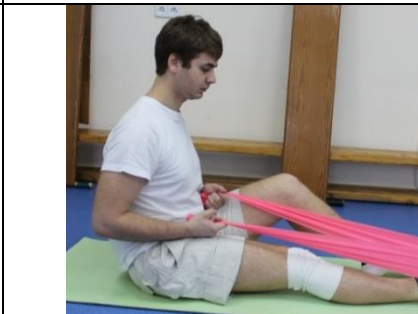
Крім того хворий починає бігати з зміною напрямку руху, з зупинками та різкими поворотами. В таблиці 3.6 показані вправи, які ми рекомендуємо виконувати саме в цей період.







Таблиця 3.6 – Основні вправи для формування програми реабілітації в періоді функціонального відновлення (17-22 тиждень)







Висхідне	вправи проводяться з додатковою вагою (манжета) в нижній третині
----------	--




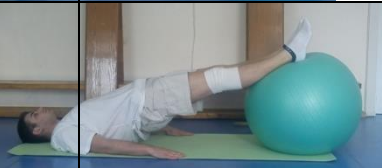



	положення	гомилки оперованої кінцівки		
1	Сидячи	Зміщення колінної чашечки рукою вверху та вниз, назовні та всередину		10-15 раз на день
2	Сидячи з опорою на лікті	Підйом розігнутої кінцівки		По 15-25 раз кожну годину + вага
3	Лежачі на боці	Підняти і опустити ліву (праву) кінцівку		По 15-25 раз кожну годину + вага
4	Лежачи на боці оперованої кінцівки	Підняти (опустити) оперовану кінцівку		По 15-25 раз кожну годину + вага
5	Лежачи на животі	Підняти оперовану (опустити) кінцівку		По 15-25 раз кожну годину + вага
6	Лежачи на спині. Нижні кінцівки на валику	Розгинути кінцівку у колінному суглобі		Утримати 10 секунд. 3 навантаженням та без. Два підходи з 2-х хвилиною перервою, кожні 2 години
7	Сидячи	Притиснут и стегно до підлоги, п'ятку підняти		15-20 раз, кожну годину. Утриман

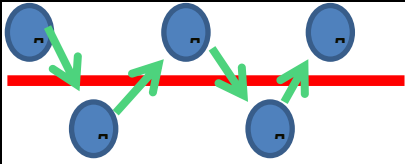
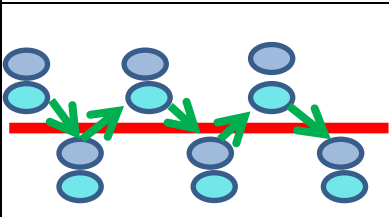
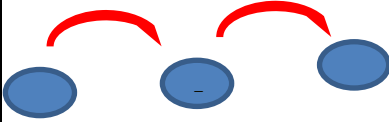
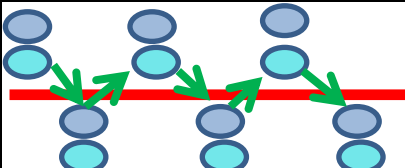
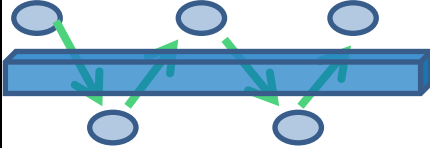

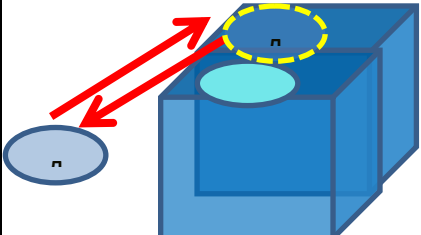
				ня 5 секунд
8	Сидячи	Пасивне згинання колінного суглоба з допомогою здорові кінцівки до болю		15 раз 2-3 рази на день
9	Лежачи на животі	Лежачи на животі. Зігнути та розігнути колінном суглобі нижню кінцівку		По 10-15 раз 2-3 рази на день
10	Стоячи Еластична стрічка фіксована до ступні	Згинання колінном суглобі		, 2 рази на
11	Стоячи Еластична стрічка фіксована до ступні	Приведення		, 2 рази на
12	Стоячи Еластична стрічка фіксована до ступні	Відведення		, 2 рази на

3	Стоячи Еластична стрічка фіксована до ступні	Підняти пряму кінцівку вперед			, 2 рази на
4	Стоячи Еластична стрічка фіксована до ступні	Підняти пряму кінцівку назад			, 2 рази на
5	На четверенька х в опорі на здорову кінцівку Еластична стрічка фіксована до ступні	Зігнути та випрямити кінцівку в колінному суглобі			раз
6	Лежачи на животі Еластична стрічка фіксована до ступні	Зігнути та розігнути нижню кінцівку у колінному суглобі			5-20 раз
7	Сидячи Еластична стрічка фіксована до ступні	Зігнути та розігнути нижню кінцівку у колінному суглобі			ідходи 15-20 раз

18	Тоячи	Нахил вперед		Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
19	Стоячи в опорі на здоровому коліні, оперована кінцівка випрямлена вперед	Нахилитись до оперованої кінцівки		Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
20	Сидячи на підлозі	Нахил вперед, тягнутись до ступнів		Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
21	Сидячи, нижні кінцівки максимального розведені	Нахил вперед, тягнутись якомога далі		Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
22	Сидячи, нижні кінцівки зігнуті в колінах, ступні разом	За допомогою ліктів, прагнути доторкнутись до підлоги		Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
23	Стоячи, Ліва (права) нижня кінцівка у випаді назад	Пружинячі причідання на ліво (праву) нижню кінцівку		Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз

24	и	Тримаючи оперовану кінці рукою за ступню тягнути назад			Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
25	Лежачи на боці	Тримаючи оперовану кінці рукою за ступню тягнути назад			Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
26	Стоячи на балансуєчій доріжці	Ходьба вперед назад			20 раз, 2 рази на день
27	Стоячи на балансуєчій доріжці	Ходьба боком			20 раз, 2 рази на день
28	Стоячи на балансуєчій платформі обома ногами	Перекач з п'ятки на носок			20 раз, 2 рази на день

29	Стоячи на балансуєчому диску	Перекає з п'яєки на носок		20 раз, 2 рази на день
30	Стояєи на балансуєчому диску	На оперовану кінєвєєи (на здоров'ї)		По 20 раз, по 10-20 секунд. 2 рази на день
31	На спинї, нижнї кінєвєєи на м'яєи.	Пїднєи таз зїгнуєи кінєвєєи в колїнах		10-15 раз
32	На спинї, нижнї кінєвєєи на м'яєи	Пїднєи таз		10-15 раз
33	На спинї, нижнї кінєвєєи на м'яєи	Пїднєи таз опороєи на оперовану (здорову) кінєвєєи		10-15 раз
34	На животї, нижнї кінєвєєи на м'яєи	Пїднєи таз зїгнуєи кінєвєєи в колїнах	 	10-15 раз

35	Стоячи	Стрибки на одній нозі через лінію (на лівій потім на правій)		Дистанція 10 метрів, 2 рази на день
36	Стоячи	Стрибки на двох нижніх кінцівках через лінію		
37	Стоячи	Стрибки на одній нозі (на лівій потім на правій)		
38	Стоячи	Стрибки на двох нижніх кінцівках через лінію.		Дистанція 10 – 25 метрів
39	Стоячи	Перепригування на одній нозі (лівій, правій) через спортивний бар'єр висотою 15 – 30 см.		Дистанція 10 – 25 метрів
40	Стоячи	Стрибки з випадаючим кроком (на лівій потім на правій)		Дистанція 10 метрів
3 23 тижня				
41	Оперована (правва) нога на тумбі висотою 20 – 30 см	Ліва нога на підлозі. Поставити ліву ногу на тумбу та опустити		Повторити 10 раз по 3-4 підходи

42	Стоячи Тумба висотою 20 – 30 см.	Двума нижніми кінцівками вистрибнути на тумбу, одразу спригнути	
43	Біг 3 > км. Ходьба до 2 – 3 км протягом 20 хвилин. З 23 по 26 тижні. Бігова доріжка з навантаженням, зміною швидкості та зміною кута нахилу. Ігрові вправи. Рухливі вправи - біг боком, «вісімкою», «задом наперед», біг по нерівній поверхні, активне плавання в басейні.		

Наприкінці періоду у хворого має бути сила чотириголового м'яза стегна більше ніж 85 %, стрибкові тести більше ніж 85 % в порівнянні з неушкодженою кінцівкою.

### 3.1.4 Загальні підходи до створення програми фізичної терапії в періоді підвищених навантажень після реконструкції ПХЗ

Цей період розраховано виключно для людей, робота яких передбачає виняткові вимоги до стану опорно-рухового апарата (танцівники, артисти балету, спортсмени), а також на людей, що займаються спортом вихідного дня, або проводять відпустку на гірськолижних курортах або займаються футболом. На наш погляд, програми періоду підвищених навантажень мають бути індивідуально спланованими та мати чітко визначену спрямованість на опрацювання навичок, необхідних для обраного виду спорту, тобто цей період, на відміну від попередніх залежить не тільки від стану прооперованого суглоба, але й від спортивних або професійних уподобань.

Для хворих, які отримали травму при катанні на горних лижах запропоновано в програми реабілітації додати заняття на тренажерах, що імітують катання на лижах в найбільш травмонебезпечних позиціях (рис. 3.10), а при поверненні до ігрових видів спорту – ігрові вправи з м'ячем на нестабільній платформі (рис. 3.11).



Рисунок 3.10 – Фото. Заняття на спортивному тренажері, імітуючому катання на гірських лижах.



Рисунок 3.11 – Фото. Ігрові вправи з м'ячем на нестабільній платформі.

Слід зазначити, що в разі невиконання завдань попередніх періодів, особливо раннього та пізнього післяопераційних (0-16 тижнів) очікувати значний прогрес нереалістично. Тобто, критерії переходу до періоду підвищених навантажень – сила чотириголового м'яза стегна більше ніж 85 % та стрибкові тести більше ніж 85 % в порівнянні з неушкодженою кінцівкою є обов'язковими нарівні з критеріями попередніх періодів – повний обсяг рухів, відсутність набряку, синові ту та ексудату, стабільність в суглобі, гарний нервово-м'язовий контроль. Це запорука в попередженні травматизму.

### **3.1.5 Загальні підходи до створення програми фізичної терапії в передопераційному періоді у хворих з ушкодженнями ПХЗ**

Ми звернули увагу, що у хворих, які пройшли передопераційну реабілітацію відновлення в післяопераційному періоді відбувалося більш швидкими темпами.

Передумови необхідності впровадженні періоду передопераційної реабілітації у хворих з ушкодженнями внутрішньо суглобових структур колінного суглоба.

Найважливіше завдання медичної реабілітації після реконструкції ПХЗ – відновлення функції колінного суглоба та повернення хворого до звичного рівня професійної та щоденної діяльності та занять спортом.

Програма реабілітації хворого з ушкодженням ПСЗ починається з моменту отримання травми. В сучасних умовах в більшості клінік України хворому частіше не пропонується проведення курсу передопераційної реабілітації. В той же час в більшості ортопедичних центрів світу передопераційна реабілітація є важливим етапом лікування хворого. Це зумовлено тим, що цей період включає передопераційне навчання та тренування пацієнта для створення реалістичного відношення до оперативного втручання, повертається функціональність ушкодженої кінцівці та створюються умови для проведення оперативного втручання в оптимальні строки [82, 87, 79, 89, 90]. Спостереження показали, що саме оптимальна функція колінного суглоба до оперативного втручання є запорукою для успішної реконструкції ПХЗ та зменшення розвитку артрофіброзів [91]. Показано, якщо в передопераційному періоді було досягнуто зменшення або відсутність набряку та повне розгинання в колінному суглобі, то ці хворі змогли повернутися до перед травматичних. Таким чином етап передопераційної реабілітації дозволяє проводити оперативне втручання в оптимальні терміни. Так, в сучасній ортопедії існує консенсус відносно часу проведення оперативного втручання з приводу травматичного пошкодження ПХЗ. З метою попередження в післяопераційному періоді таких ускладнень як артрофіброз, оперативне втручання не повинно проводитися доки не буде досягнуто мінімізації больового синдрому, набряку та запальних явищ [80, 82,

84]. В такій країні як Норвегія в протоколі з приводу лікування ушкоджень ПХЗ визначено, що проведення втручання можливе лише через 6-8 тижнів після травми [91].

При створенні власної програми передопераційної реабілітації ми керувалися роботами провідних спеціалістів в галузі реабілітації хворих після ушкодження ПСЗ. Засоби та методи фізичної реабілітації обиралися за безпосередньою участю лікарів та інструкторів лікувальної фізкультури відділення реабілітації ДУ «ІТО НАМН України».

Завданнями передопераційної реабілітації в розробленій нами програмі були зменшення проявів запалення та набряку, досягнення повного обсягу рухів в ушкодженому суглобі, нормалізація ритму ходи (при відсутності нестабільності та блокування), відновлення або підтримання сили м'язів нижньої кінцівки.

Для зменшення явищ запалення з моменту травми:

- призначали холод в перші 48 годин після травми шляхом накладання льоду або кріопакетів по 20 хвилин кожні 2 години;
- Піднімали уражену кінцівку вище рівня серця (можна в поєднанні з льодом);
- Проводили туге бинтування еластичним бинтом або надягали ортез.


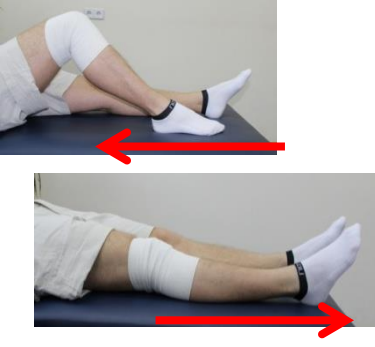


Розроблені програми з лікувальної гімнастики в передопераційному періоді у хворих з ушкодженнями внутрішньосуглобових структур колінного суглоба. Для відновлення обсягу рухів призначали лікувальну гімнастику. Режим щадний. В цьому періоді призначали наступні групи фізичних вправ:

- для розгинання - щадні статичні вправи для ушкодженої кінцівки (в розвантажувальних висхідних положеннях, можливо з навантаженням);
- для згинання - щадні динамічні вправи для ушкодженої кінцівки;
- для відновлення обсягу рухів.

Відновлення обсягу рухів – важливий етап передопераційної підготовки пацієнта. Згинання до 90° необхідне для виконання оперативного втручання. В

таблицях 3.8 показані вправи, які можна використовувати під час передопераційної підготовки пацієнта. Вони виконуються в повільному темпі, без ривків. Особливістю є згинання під дією маси власної кінцівки, за допомогою здорової кінцівки або за допомогою рушника. Слід зазначити, що всі вправи слід виконувати до відчуття болі.

Таблиця 3.8 – Перелік вправ для збільшення згинання в колінному суглобі в передопераційному періоді при пошкодженні ПХЗ



№ п/п	Вихідне положення	Опис вправи	Фото	Дозування
1	лежачи на спині	Пасивне згинання в колінному суглобі		3 - 4 рази на день по 15-20 хвилин
2	лежачи на спині	Активне згинання та пасивне розгинання в колінному суглобі		по 10-15 раз 2-3 рази на день
3	лежачи на спині	Пасивно-активне згинання та пасивне розгинання в колінному суглобі за допомогою рушника		по 10-15 раз 2-3 рази на день
4	лежачи на животі	Активне згинання в колінному суглобі		по 15-20 раз 2-3 рази на день

5	лежачи на животі	Здоровою кінцівкою допомогти згинання в колінному суглобі травмованої кінцівки.		По 15-20 раз 2-3 рази на день
6	лежачи на животі	Еластичний джгут на ступні. Згинання в колінному суглобі		по 15-20 раз 2-3 рази на день

При травматичному ушкодженні зв'язкового апарату колінного суглоба формується комбінована контрактура, і, як показала практика, розгинання є не менш важливим елементом відновного лікування. З метою досягнення повного розгинання були запропоновані до застосування вправи з мінімальним негативним впливом на структури суглоба. Всі вправи виконуються з полегшеного положення, перевага надається статичним вправам (таблиця 3.9).

Таблиця 3.9 – Перелік вправ для збільшення розгинання в колінному суглобі в передопераційному періоді при пошкодженні ПХЗ





№ п/п	Вихідне положення	Опис вправи	Фото	Дозування
1	сидячи (лежачи).	Гомілка на пласком у валику. Пасивне розгинання в колінному суглобі		3 - 4 рази на день по 15-20 хвилин.

2	лежачи на животі. хвилини	Пасивне розгинання в колінному суглобі		3 - 4 рази на день по 15-20
3	стоячи (лежачи).	Підняти пряму нижню кінцівку		по 10-15 раз 2-3 рази на день

В цьому періоді для відновлення обсягу рухів може бути використаний велотренажер. Слід зазначити, що з метою відновлення розгинання сидіння має стояти високо, а в разі необхідності збільшення кута згинання – сидіння повинне стояти низько. Тривалість заняття по 5-20 хвилин 2 рази на день.

З метою збільшення обсягу та силових характеристик м'язів запропоновано застосовувати як динамічні так і статичні вправи. У більшості хворих з ушкодженням ПХЗ при клінічному огляді визначається гіпотрофія м'язів стегна, в першу чергу за рахунок чотириголового м'яза. В більшості випадків цьому сприяє імобілізація, але тривале захворювання в разі застарілого ушкодження також має місце. В таблиці 3.10 приведені вправи для збільшення сили м'язів та їхньої сили.

Таблиця 3.10 – Перелік вправ для збільшення сили м'язів нижньої кінцівки в передопераційному періоді при пошкодженні ПХЗ

№ п/п	Вихідне положення	Опис вправи	Фото	Дозування
1	В.п. <span style="margin-left: 100px;">стоячи</span> (лежачи).	Підняти пряму нижню кінцівку (з додатковою вагою),		по 10раз 1-2 рази на день, напруження по 10 секунд
2	В.п. <span style="margin-left: 100px;">стоячи</span>	Присідання, ноги на ширині пліч, м'язи напружені весь час		3-10 разів 1 раз на день
3	В.п. <span style="margin-left: 100px;">стоячи</span>	Присідання, тримати доки м'язи не втомляться		1-2 хвилини, 3 підходи
4	В.п. <span style="margin-left: 100px;">сидячі на ступі</span>	Розгинати випрямлену ногу		

### **3.1.6 Відновлення силових характеристик розгиначів стегна за даними динамометрії у хворих після пластики передньої хрестоподібної зв'язки в процесі відновного лікування**

Нами було показано, що реабілітація хворих після пластики ПХЗ відбувається досить повільно. Відомо, що тривала слабкість чотириголового м'яза стегна призводить до проблем з стабілізацією суглоба та до повторних травм. Як було показано в главі 3.2 наприкінці курсу відновного лікування к 16-му тижню, тобто на кінець пізнього післяопераційного періоду динамометричні показники м'язів стегна мають досягти 60-70% від неоперованої кінцівки. Не всі хворі досягають цієї мети. Виникає питання - що робити? Ми вирішили розширити розроблену програму за рахунок вправ силового спрямування, яку застосовували в стаціонарі та продовжували виконання в домашніх умовах.

Ми провели порівняльний аналіз лікування 24 хворих після артроскопічного оперативного втручання – реконструкції ПХЗ, середній вік яких склав 30+3.6 років. Всі хворі були прооперовані у клініках ДУ «ІТО НАМН України» та розділені на дві групи. Хворі першої групи (12 осіб) проходили лікування відповідно до стандартної програми, представленої раніше. Хворі другої групи - займалися за силовою програмою (12 осіб) в якій стандартна програма була розширена за рахунок силових вправ. Хворі поступали в відділення реабілітації після відновлення опоро-спроможності після 7-го тижня з моменту оперативного лікування. Лікування тривало 3 – 4 тижні і відповідало по термінам пізньому післяопераційному та функціональному періодам. При виписці із стаціонару всі хворі отримували рекомендації для занять в домашніх умовах відповідно до запропонованих програм та їх періодам. Максимальні строки спостереження – 12 місяців після оперативного втручання.

Клінічний стан хворих визначали за допомогою гоніометрії та електротензодинамометрії. Всі хворі були обстежені на початку відновного

лікування (8-9 тижні), після закінчення лікування в стаціонарі (12-13 тижні) та через 6 місяців після оперативного лікування.

Основою програми відновного лікування з силовим направленням стала раніше розроблена стандартна програма реабілітації для хворих після реконструкції ПХЗ, яка складалася з 4-х реабілітаційних періодів. Для кожного з них був запропонований відповідний періоду комплекс вправ. В обох програмах кожне заняття з лікувальної гімнастики складалося з трьох частин: підготовчої, основної та заключної. Підготовча та заключна частини були однаковими в стандартній та силовій програмах. В основній частині програми з силовим направленням 60% вправ склали спеціальні вправи. Такий підхід дав змогу попередньо підготувати організм до роботи та відновити функціональний стан пацієнта наприкінці заняття. В таблиці 3.7 представлено відображення відсоткового співвідношення фізичних вправ в обох програмах.

Таблиця 3.7 - Співвідношення вправ в програмах відновного лікування у хворих після пластики ПХЗ

Вид вправи	Стандартна програма	Силова програма
Загально-розвиваючі ваправи	15%	15%
Вправи на гнучкість	25%	5%
Вправи на координацію	25%	10%
Вправи на силу	25%	60%
Відновлювальні вправи	10%	10%

В стандартній програмі на силові вправи відводилось 25%, а в силовій – 60% при загальній тривалості заняття 40 хвилин. Загально-розвиваючі і відновлювальні вправи в обох програмах тривали однаковий час. Вправи які включені в стандартну програму пацієнти виконували щодня, а силовий блок додавався через день.

В відновному лікуванні використовували ізометричні(при напруженні м'язи не змінюють своєї довжини) та динамічні(напруження супроводжується зміною довжини м'яза) силові вправи. Серед динамічних, застосовувались

вправи з використанням власної маси тіла або предметів, вправи з опором, вправи на силових тренажерах.

Методичні вказівки для виконання вправ:

- Вправи виконувати повільно та плавно;
- Інтервал відпочинку між вправами 1-2 хвилини;
- Слідкувати за частотою серцевих скорочень;
- Дихати спокійно та рівномірно;
- При виникненні болю або дискомфорту – негайно припинити виконання вправи.

У запропонованій програмі по мірі відновлення пацієнт переходив від легких до більш складних вправ, крім того збільшувалися вага обтяження і кількість повторів кожної вправи.

В ранньому післяопераційному періоді (період I), який тривав з 0 по 2 тижень після оперативного втручання вправи виконували в щадному режимі. Головною метою періоду був захист трансплантата передньої хрестоподібної зв'язки, тому ізометричні вправи та піднімання прямої кінцівки в чотирьох площинах з положення лежачи виконували в розгинальній шині. На 4-5 день при виконанні ЛГ дозволялося розкривати шину та виконувати: мобілізацію надколінка, а також пасивно-активне згинання та розгинання оперованої кінцівки в колінному суглобі до болю. Кожний період виконання програми закінчувався, якщо хворий був спроможний виконати ряд тестових завдань, які були обрані в якості критеріїв.

Критерії переходу до 2-го періоду: спроможність підняти випрямлену ногу з положення напівлежачі 20 разів без зупинки (рис.1); вільна хода (без

В ранньому післяопераційному періоді (період II), який тривав з 3 по 8 тижень вправи виконували в щадно-тренуючому режимі. Це період дозованого осьового навантаження.

Головна мета – тренування силової витривалості, що досягалося виконанням багатьох повторень кожної вправи без додаткової ваги.

З 3-го тижня дозволяли поступово додавати осьове навантаження на кінцівку в залежності від типу використаних фіксаторів. Сильна фіксація стегового кінця трансплантату за допомогою систем “Rigid-fix” або “Cross-pin” та великого мілкового - системою «Biointrafix” або “Biosure-synk” дозволяла повне осьове навантаження з 4-го тижня, а більш слабка за допомогою інтерференційних біоабсорбуючих гвинтів - з 7-го тижня.

Властивості трансплантату в цей період ще не досягли оптимального рівня [11, 12]. Тому необхідні силові вправи для усунення слабкості чотириглавого м'яза стегна виконували без додаткових навантажень. Відомо що атрофія на 5-й тиждень після реконструкції ПХЗ – це сприятливий фактор для тривалої слабкості чотириглавого м'яза стегна через пів року після оперативного втручання [13].

Виходячи з цих міркувань в програму 2-го періоду крім всіх вправ попереднього періоду, додали наступні вправи: піднімання прямої кінцівки в чотирьох площинах з вихідного положення стоячи, згинання та розгинання кінцівки в колінному суглобі. Крім того пацієнти виконували дозовану ходу на біговій доріжці зі швидкістю не більше 4 км/годину та працювали на велотренажері без опору.

Критеріями переходу до 3-го періоду були: мінімальні біль та набряк суглоба; повне розгинання та згинання мінімум до кута 120°, правильне виконання всіх вправ попереднього періоду без обмежень, нормальний стереотип ходи без додаткових засобів опори.

В пізньому післяопераційному періоді (період III) на 9-16 тижнях після оперативного лікування вправи виконували в тренуючому режимі. Це період повного осьового навантаження.

Головна мета – тренування сили за рахунок меншої кількості повторень та збільшення навантаження (додавали поступово вагу від 1 кг до 3 кг).

Збільшували навантаження на м'язи нижніх кінцівок оскільки в цей період зростала міцність трансплантата на розрив [14, 15]. До програми входили вправи минулих періодів, а також наступні вправи: піднімання

кінцівки в чотирьох площинах з положення стоячи з опором або вагою; напівприсяди до 45°; згинання та розгинання кінцівки в колінному суглобі з обтяженням; велотренажер з опором.

Критерії переходу до наступного періоду: повний обсяг рухів з 9 тижня; сила чотириголового м'яза стегна 60 – 70 % в порівнянні з неушкодженою кінцівкою. В періоді функціонального відновлення (період IV) з 17 по 23 тижні хворі поступово поверталися до звичних навантажень. Головна мета – повний діапазон активних рухів, ніякого болю або набряків під час виконання вправ, досягнення максимальної сили м'язів.

В цей період поступово відновлювали біг. Поряд із вправами, що виконували раніше, застосовували вправи з власною або додатковою вагою при опорі на дві або одну ногу: випади, присідання. Також активно практикували: вправи на блокових тренажерах; жим ногами з положення лежачи; бігова доріжка; велосипед на відкритій місцевості. Наприкінці періоду сила м'язів розгиначів в прооперованій кінцівці мала становити не менше 75% від не оперованої.

### **3.1.7 Особливості застосування ізометричних вправ з елементами постізометричної релаксації для усунення контрактур колінного суглоба після артроскопічної пластики ПХЗ**

В разі виникнення після пластики ПХЗ контрактури в колінному суглобі засоби фізичної реабілітації спрямовуються на розробку амплітуди рухів. З метою захисту трансплантата не можна прикладати зайвих зусиль. Тому одним з варіантів розробки рухів є використання ізометричних вправ з елементами постізометричної релаксації.

Для визначення впливу ізометричних вправ з елементами постізометричної релаксації нами було обстежено 22 хворих після проведеного артроскопічного оперативного втручання пластики ПХЗ у яких в післяопераційному періоді

розвинулася комбінована згинально-розгинальна контрактура колінного суглоба. Всі пацієнти були розділені на дві групи - контрольну і основну по 11 осіб. Пацієнти контрольної групи отримували в повному обсязі загальноприйняте для цих випадків лікування: фізіотерапію (магнітотерапія, електроміостимуляція, лазеротерапія, кріотерапія), проводилися заняття лікувальною гімнастикою та пасивну розробку на апараті безперервної розробки рухів. В основній групі, крім зазначеного лікування, з пацієнтами проводили заняття лікувальною гімнастикою із застосуванням розроблених комплексів ізометричних вправ і ППР за запропонованою методикою.

Одне заняття лікувальною гімнастикою тривало 20 хвилин і включало в себе не більше чотирьох вправ, які по мірі їх засвоєння поступово змінювали більш складними. Таким чином, на момент завершення цього етапу, пацієнт повністю засвоював і добре виконував всі вправи запропонованої методики.

Починаючи з третього тижня з моменту операції, наприкінці кожного заняття лікувальною гімнастикою додавали ППР з метою початкової мобілізації КС і зниження больового синдрому ньому. З 4-5 тижня реабілітаційні заходи були спрямовані на зміцнення стабілізаторів КС і забезпечення необхідної опороспроможності оперованої кінцівки. Лікувальну гімнастику ускладнювали і доповнювали вправами з гумовим шнуром, нееластичною стрічкою і фітболом. Заняття проводили по 20 хвилин тричі на день з більш частою зміною вправ. Це дозволило не тільки збільшити функціональні навантаження, але і зробити заняття лікувальною гімнастикою більш різноманітними покращити психоемоційний стан хворого. В таблиці 3.10 наведені основні ізометричні вправи, які можуть бути використані у хворих після артроскопічної пластики ПХЗ.

Таблиця 3.10 - Ізометричні вправи для занять лікувальною гімнастикою в ранньому післяопераційному періоді у хворих після пластики ПХЗ

№ по порядку	Вихідне положення	Назва вправи	Фото	Методичні вказівки
1	В.П.: сидючи, ноги прямо	Ізометричне		Утримувати

	перед собою.	напруження чотириголового м'яза стегна.		положення 7-10 секунд. Повторити 7-10 разів;
2	В.П.: сидячи, ноги прямо перед собою	М'яч між стегнами.		Стискати м'яч стегнами з утриманням максимального напруження м'язів 7-10 с. Повторити 7-10 разів
3	В.П.: лежачи на спині.	П'яти на валику. З опорою на п'яти і лопатки, підняти таз.		Утримувати таке положення 7-10 с. Повторити 7-10 разів
4	В.П.: лежачи на животі, носки стоп на валику, стегна на підлозі.	З опорою на носки розігнути ноги в колінних суглобах, підняти таз.		Утримувати положення 7-10 с. Повторити 7-10 разів

Таблиця 3.11 - Ізометричні вправи з елементами ПІР для занять лікувальною гімнастикою в ранньому післяопераційному періоді у хворих після пластики ПХЗ

№ по порядку	Вихідне положення	Назва вправи	Фото	Методичні вказівки
1	В.П. : стоячи	Гумова стрічка закріплена на шведській стінці та на стопі. Пряму ногу зігнути (розігнути, відвести, привести) до максимального напруження.	4 фото	Утримувати положення 7-10 с. Повторити 7-10 разів.
2	В.П. : стоячи	Кінцівка зігнута в КС під кутом 15-20°. Утримуючи гумову стрічку стопою, підняти зігнуту ногу до максимального напруження. Вправа виконується в усіх напрямках - відведення, приведення, згинання, розгинання.	4 фото	Утримувати положення 7-10 с. Повторити 7-10 разів.

3	В.П. .: стоячи	Нееластична стрічка закріплена на шведській стінці і гомілковостопному суглобі. Підняти пряму ногу до максимального напруження. Вправа виконується в усіх напрямках - відведення, приведення, згинання, розгинання.	4 фото	Утримувати положення 7-10 с. Повторити 7-10 разів.
4	В.П. .: стоячи	Нееластична стрічка закріплена на шведській стінці і гомілковостопному суглобі. Кінцівка зігнута в колінному суглобі під кутом 15-20°. Утримуючи стрічку стопою, підняти зігнуту ногу до максимального напруги. Вправа виконується в усіх напрямках - відведення, приведення, згинання, розгинання;	4 фото	Утримувати положення 7-10 с. Повторити 7-10 разів.

### 3.2 Результати дослідження та їх обговорення

Для оцінки розробленого алгоритму фізіотерапевтичних втручань було підібрано та обстежено відповідний контингент пацієнтів. Курс відновного лікування у ДУ «Інститут травматології й ортопедії НАМН України» пройшли 41 особа. Для визначення ефективності програми фізичної реабілітації було сформовано дві групи пацієнтів – основна, що проходила відновлення за розробленою нами авторською програмою (n = 21) і контрольна група пацієнтів (n = 20), яким проводили комплекс відновного лікування, що вміщує лікувальну

гімнастику, класичний масаж і методи фізіотерапевтичного впливу за програмою лікувальної установи.

### Оцінка суб'єктивного відчуття болю за візуально-аналоговою шкалою болю (ВАШ)

#### Шифр МКФ: b28016 Біль у суглобах

Найвагомішою скаргою пацієнтів при зверненні до медичної установи був біль. Результати, отримані у процесі відновного лікування свідчать, про зниження рівня болю у пацієнтів обох груп. Хворі були протестовані за «Візуально-аналоговою шкалою болю» (10 балів). Суб'єктивний показник рівня больового відчуття зафіксований на передопераційному етапі (рис. 3.1) відновного лікування у пацієнтів основної (ОГ, n=21) та контрольної груп

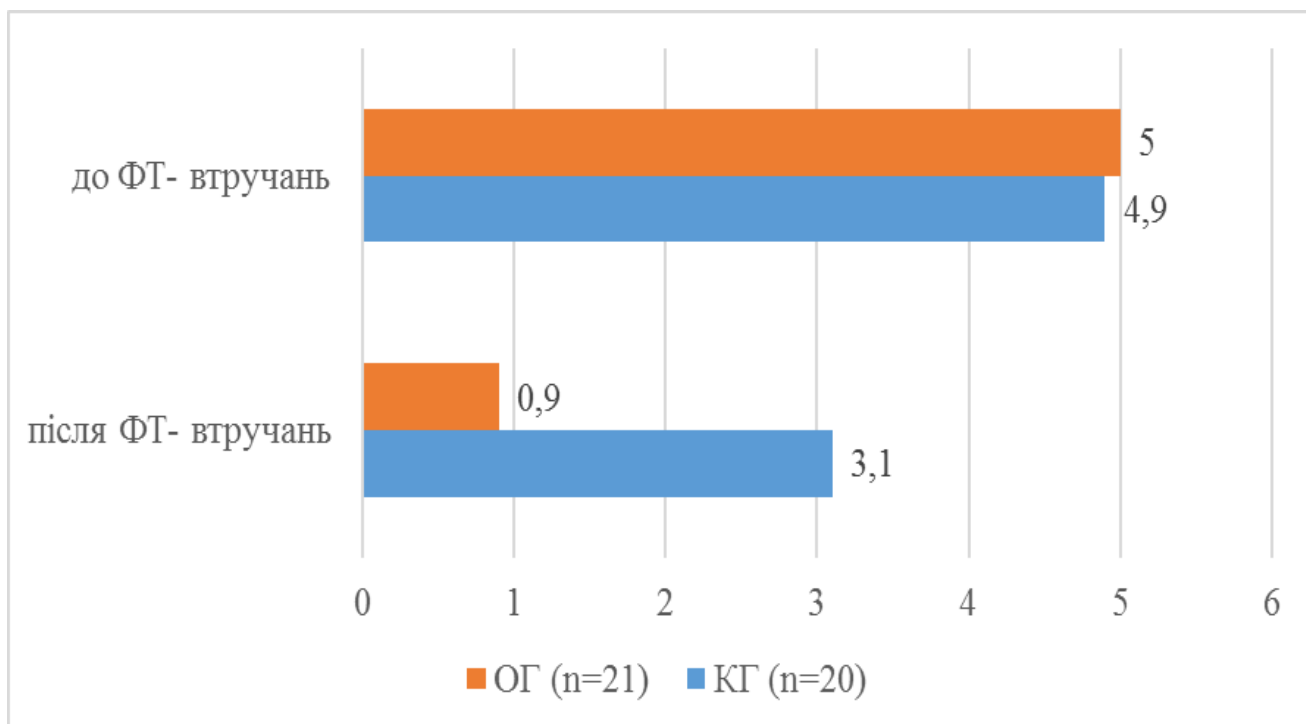


Рисунок 3.1 Динаміка відчуттів больового синдрому у пацієнтів основної та контрольної груп в процесі відновного лікування:

(КГ, n=20) не мав статистично значущих відмінностей за середніми показниками ( $p > 0,05$ ) і становив  $4,95 \pm 1,06$  балів ( $\bar{x} \pm S$ ) (ОГ) та  $5,18 \pm 0,95$  балів ( $\bar{x} \pm S$ ) (КГ) відповідно.

Середньостатистичні значення рівня больового відчуття не мали статистично значущих відмінностей у пацієнтів ОГ і КГ у ранньому післяопераційному періоді ( $p > 0,05$ ).

Про ефективність розробленої програми фізичної реабілітації свідчить динаміка показників больового відчуття у пацієнтів ОГ, так, до кінця пізнього післяопераційного періоду, зареєстрований середньостатистичний показник больового відчуття склав  $2,32 \pm 0,41$  балів ( $\bar{x} \pm S$ ), а на завершальному етапі обстеження становив  $0,64 \pm 0,15$  балів ( $\bar{x} \pm S$ ). Різниця показників є статистично значущою ( $p < 0,05$ ).

Зареєстровані показники суб'єктивного больового відчуття пацієнтів КГ достовірно перевищували показники пацієнтів ОГ ( $p < 0,05$ ), і на завершальному етапі дослідження становили  $1,29 \pm 0,64$  балів ( $\bar{x} \pm S$ ).

Таким чином, застосування розробленої програми фізичної реабілітації після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях в основній групі пацієнтів дозволило більшою мірою знизити рівень болю в порівнянні з контрольною групою хворих.

### **Оцінка амплітуди руху в суглобі (метод гоніометрії)**

#### **Шифр МКФ: b7100 Рухливість одного суглоба**

У передопераційному періоді відновного лікування середні показники доступного обсягу руху при згинанні ураженої кінцівки у колінному суглобі становили у хворих ОГ –  $98,33 \pm 4,42$  ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ –  $100,0 \pm 3,51$  ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно, при цьому зареєстровані показники не мав статистично значущих відмінностей ( $p > 0,05$ ). Що стосується доступного обсягу рухів при виконанні розгинання в колінному суглобі інтактної та ураженої кінцівок, то зареєстровані показники хворих близькі до норми.

У ранньому післяопераційному періоді середньостатистичні показники доступного обсягу рухів при згинанні ураженої кінцівки в колінному суглобі істотно знижені – при нормальному обсязі руху рівному  $140^\circ$ , при цьому у хворих ОГ вони склали  $95,0 \pm 5,08^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ), що на  $45^\circ$  менше, ніж у нормі й відповідає 67,85 % нормального обсягу рухів ( $p < 0,05$ ); у пацієнтів КГ відповідно  $-75,82 \pm 3,39^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ), що на  $64,18^\circ$  менше, ніж у нормі й відповідає 54,15 % нормального обсягу рухів ( $p < 0,05$ ). Таким чином, показники % нормального обсягу рухів у колінному суглобі пацієнтів ОГ перевищували відповідні показники пацієнтів КГ на 10,03 %. Різниця між показниками ОГ та КГ пацієнтів статистично достовірна при  $p < 0,05$ .

У пізньому післяопераційному періоді у пацієнтів ОГ та КГ середньостатистичні показники доступного обсягу рухів при згинанні ураженої кінцівки в колінному суглобі суттєво покращилися, та становили у ОГ –  $112,85 \pm 9,78^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ), у КГ –  $83,33 \pm 2,81^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ). Різниця між показниками ОГ та КГ пацієнтів статистично достовірна при  $p < 0,05$ .

Таким чином можна стверджувати, що показники доступного обсягу рухів при згинанні колінного суглоба у пацієнтів основної групи статистично значуще поступово покращувалися від другого до третього тестування ( $p < 0,05$ ) за середньостатистичними показниками на  $14,52^\circ$ ; позитивні зміни, відмічені в результатах основної групи, краще виражені порівняно з даними контрольної групи ( $p < 0,05$ ), пацієнти якої поліпили показники на  $7,51^\circ$ .

У ранньому післяопераційному періоді у пацієнти ОГ досягли норми за показниками доступного обсягу рухів при розгинанні ураженої кінцівки в колінному суглобі (за кутом відхилення).

У ранньому та пізньому післяопераційному періодах у 100 % пацієнтів КГ відмічали неспроможність до розгинання у колінному суглобі ураженої кінцівки, спостерігалася розгинальна контрактура.

## **ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ НА РІВНІ АКТИВНІСТЬ ТА УЧАСТЬ (d)**

## **Оцінка функціонального стану колінного суглоба за шкалою Lysholm J., Gillquist J.**

### **Шифр за МКФ: d2303 Управління рівнем власної активності**

Оцінювання функціонального стану колінного суглоба у процесі відновного лікування у передопераційному періоді, ранньому післяопераційному та пізньому післяопераційному періоді проводили з використанням опитувальника J. Lysholm, J. Gillquist (1982), з використанням відповідної шкали в балах. При загальному підрахунку балів результат класифікувався як «незадовільний» – > 64 бали, «задовільний» – 65-83 бали, «добрий» – 84-94 бали, або «відмінний» – 95-100 балів. Даний опитувальник є формою суб'єктивної оцінки колінного суглоба та спрямований на оцінку нестабільності у колінному суглобі при виконанні дій, необхідних для повсякденного життя. Особливий інтерес представляло вивчення даних показників у пізньому післяопераційному періоді, коли пацієнти мають змогу ходити без використання милиць, з повним розгинанням прооперованої кінцівки та навіть ходити сходами.

Аналіз отриманих даних у ході проведеного опитування у пізньому післяопераційному періоді хворих ОГ показав відсутність незадовільних результатів за індивідуальними показниками, задовільний результат спостерігали у 66,67 % хворих, добрий – у 23,81% та відмінний – у 9,52 % пацієнтів основної групи. У пацієнтів КГ за індивідуальними показниками 45,17 % хворих мали незадовільний результат менший за 64 бали, задовільний результат спостерігали у 48,38 % хворих, добрий – у 6,45% .

Покращення результатів після курсу реабілітації відбулося в обох групах. Кількість хворих, які мають добрий результат, у ОГ збільшилася у 2,33 рази, у КГ – у 1,87 рази. Відсутня відмінна оцінка у пацієнтів КГ, у ОГ- таких пацієнтів – 9,52 %. В результаті застосування запропонованої програми реабілітації ми отримали зменшення ( $p < 0,05$ ) кількості незадовільних результатів з 38,09 % до операції до повної відсутності незадовільних

результатів у пізньому післяопераційному періоді згідно шкали Lysholm J., Gillquist J (1982) у пацієнтів основної групи.

Таким чином, відсоток незадовільних результатів у пацієнтів КГ достовірно не змінився ( $p < 0,05$ ) за індивідуальними показниками, низька оцінка власних можливостей, як з'ясувалося у процесі опитування і бесіди з пацієнтами, найчастіше була пов'язана з постійним накульгуванням, зниженою опороздатністю оперованої кінцівки, неможливістю повністю присісти та ходити сходами у повсякденному житті.

Проведені дослідження з вивчення ефективності розробленої програми фізіотерапевтичних втручань підтверджують про достовірну її перевагу, у порівнянні з традиційною програмою лікувальної установи. Таким чином, застосування розробленої програми дозволило підвищити ефективність реабілітації хворих після артропластики ПХЗ значно більше в порівнянні з результатами стандартної програми реабілітації лікувального закладу.

## ВИСНОВКИ

1. Аналіз науково-методичної літератури, узагальнення досвіду провідних вітчизняних та зарубіжних фахівців стосовно проблеми застосування засобів фізичної реабілітації при артроскопічних оперативних втручаннях у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки, вказує на те, що адекватні відновні комплекси, що враховують тип фіксації трансплантанта, функціональні особливості ураженої кінцівки і інші чинники, у тому числі міру порушення функції колінного суглоба, розроблені далеко не для всіх випадків ушкоджень і їх наслідків. Отже, проблема пошуку нових сучасних засобів і методів фізичної терапії для підвищення ефективності відновного лікування хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях є актуальною і потребує подальшого вивчення.

2. На підставі вивчення особливостей функціонального стану нижніх кінцівок пацієнтів було обґрунтовано і розроблено програму фізичної терапії для хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях. Програма складалася з періодів: При створенні власної програми реабілітації ми проаналізували досвід наших попередників. Найчастіше період ранньої післяопераційної реабілітації складається з декількох фаз. В ранньому післяопераційному періоді виокремлюється негайний післяопераційний період – це перші 3-7 днів після оперативного втручання, коли особливої уваги потребує сама післяопераційна рана та її заживання в оптимальних умовах та пізній післяопераційний період тривалістю до 6-8 тижнів після оперативного втручання. В цей період особливого значення за даними літератури набуває саме дотримання ортопедичного режиму.

3. Проведені дослідження з вивчення ефективності розробленої програми ФТ- втручань підтверджують дані про достовірну її перевагу, у порівнянні з

традиційною програмою лікувальної установи. Дані, отримані в ході проведення педагогічного експерименту, свідчать, про те, що використання у передопераційному, ранньому і пізньому післяопераційному, функціональному періодах відновного лікування після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях, розробленої програми фізичної реабілітації дозволило досягти кращих результатів у пацієнтів основної групи, за даними клінічних та інструментальних досліджень, у порівнянні з хворими контрольної групи.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Панасюк В., Брушко В.** *Фізична терапія при артроскопічному відновленні пацієнтів з пошкодженнями структур колінного суглобу. Міжнародна мультидисциплінарна наукова інтернет-конференція. «Вісімдесят п'яти економіко-правові дискусії. Серія: Соціальні та гуманітарні науки». Дата проведення: 25-26 квітня 2024 р.*
2. Амжад АБ. Хамдони. Комплексная физическая реабилитация в лечении больных со повреждением связок коленного сустава (обзор литературы). Слобожанський науково-спорт. вісник: зб. наук. ст. Харків, 2006; Вип.10: 143-146.
3. Андрійчук О. Зміна основних симптомів гоноартрозу в результаті лікування та реабілітації. Фізичне виховання ,спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві :збірник наукових праць Волинського наук. університету ім. Л. Українки. 2012; №3(19): 271- 76.
4. Баднін ІА Показники опорної ноги у артистів балету при відновленні професійної працездатності після травм. К.: Медицина; 2012. 264 с.
5. Бахтіозин ФШ. Ушкодження менісків колінного суглоба. До: Вид-во Казанського університету, 2005. 43 с.
6. Бахтіозін ФШ., Шарафутінов РФ., Вальнева ЄС. Фізіотерапія та лікувальна гімнастика у післяопераційному лікуванні при ушкодженнях менісків колінного суглоба. Питання курортології, фізіотерапії та лікувальної фізичної культури. 2001; 1. С. 49-50.
7. Башкирів ВФ. Виникнення та лікування травм у спортсменів. Київ: Фізкультура та спорт, 2010. 221 с.
8. Башкирів ВФ. Комплексна реабілітація спортсменів після травм ОДА К.: Фізкультура та спорт, 1984. 240 с.
9. Башкирів ВФ. Комплексна реабілітація спортсменів після травм опорно-рухового апарату Л.: Фізкультура та спорт, 2008. 20 с.

10. Башкирів ВФ. Профілактика травм у спортсменів. К.: Фізкультура та спорт, 2007. 176 с.
11. Башкиров ВФ, Сафонов ПЛ, Баранов ІА. Засоби та методи реабілітації спортсменів із поєднаними та комбінованими травмами КС: метод. рекомендації. Київ: Медицина; 2005. 130 с. Коваленко ВН. Остеоартроз : практическое руководство . 2-е изд. перераб. и доп. Киев : Морион, 2005. 592 с.
12. Давиденко ОВ. Фізична реабілітація хворих з пошкодженням передньої хрестообразної зв'язки колінного суглоба в після операційному періоді. Педагогічна психологія та мед.- біологічні проблеми фізвиховання і спорту. 2011; №7: 19-21.
13. Дідух Г. Вимірювання амплітуди рухів у людей з травмами опорно-рухового апарату. Молода спортивна наука України: Зб. наук. пр. Львів, 2004; Вип.8,Т.2: 108-112.
14. Зазірний ІМ, Терновий МК. Хірургічне лікування остеоартрозу колінного суглоба. Монографія Київ. Навчальна книга. 2005: 146-154.
15. Зазірний ІМ. Формування тактики хірургічного лікування при хрящових дефектах колінного суглоба. Спортивна медицина. 2007; №3: 56-61.
16. Коваленко ВМ. Ревматичні хвороби суглобів: Медико-соціальні проблеми в Україні та шляхи їх вирішення. Укр. ревматологічний журн. 2003. Т. 13, № 3: 3–7.
17. Комарова ЛА, Єгорова ТІ. Поєднані методи апаратної фізіотерапії і бальнеопелюдоотерапії. К. Видавництво К. МАПО, 1994: 34-47.
18. Корж НА. Остеоартроз: консервативная терапия. Харьков: Золотые страницы, 2007. 424 с.
19. Кулемзін ТВ. Досвід лікування гонартрозу методами рефлексотерапії, гомеосінартрії і мануальної терапії. Медицина транспорту України. 2008. № 1: 62-64.
20. Левенець ВМ. Актуальні питання спортивного травматизму. Спортивна медицина. 2004; №1-2: 84-90.

21. Литус В., Волков М., Кравчук Л. Особливості фізіотерапевтичних втручань для пацієнтів після артроскопічного відновлення пошкоджень структур колінного суглоба. IV Міжнародний науково-спортивний конгрес студентів та молодих вчених «Актуальні питання фізичної культури, спорту та ерготерапії». 11-12 квітня 2024 року. С.28-31.
22. Майко ОЮ. Застосування структум і хондролону у хворих на остеоартроз колінних і кульшових суглобів в умовах поліклініки. Вісник Волгоградського державного медичного університету. 2008. № 2 (26): 45-49.
23. Новіков ВЮ. Локальна повітряна кріотерапія в санаторно-курортному лікуванні хворих на остеоартроз. Травматологія і ортопедія Росії. 2007. № 4. С. 4-8.
24. Олійник МВ. Сучасна патогенетична терапія остеоартрозу, що ґрунтується на доказах. Мистецтво лікування. 2010. № 1 (67): 27–30.
25. Поворознюк ВВ. Остеоартроз. Мистецтво лікування, 2004. 23с.
26. Поворознюк ВВ. Глюкозамин и хондроитин в лечении остеоартроза: данные литературы и результаты собственных исследований. РМЖ. 2008. Т. 14, №4: 290-294.
27. Поворознюк ВВ. Захворювання кістково-м'язової системи в людей різного віку (вибрані лекції, огляди, статті): У 2 т. К., 2004. 460 с.
28. Поворознюк ВВ. Нове в лікуванні хворих з остеоартрозом колінних суглобів: результати рандомізованого подвійного сліпого плацебо-контрольованого дослідження. Біль. Суглоби. Хребет. 2012. № 2 (6): 58-64.
29. Приступа ЄН. Взаємозв'язок остеоартрозу та ожиріння. Гол. лікар. вісник. 2010. Т. 17, № 3:178-181.
30. Проценко ГО. Алгоритм діагностики та лікування хворих на остеоартроз. Укр. ревматологічний журн. 2009. № 3: 91–95.
31. Рушай АК. Результати порівняльного дослідження ефективності. Гальвано-грязелікування з електрофорезом йодистим калієм хворих з деформуючим остеоартрозом колінного суглоба. Травма. 2010. № 1: 84-86.

32. Северін МО. Клініко-патогенетичне значення змін вмісту металів в організмі хворих на остеоартроз: автореф. дис.: канд. мед. наук: спец. 14.01.12 «Ревматологія». Донецьк, 2008. 20 с.
33. Сосін ІМ. Клінічна фізіотерапія. К.: Здоров'я, 1996: 276-302.
34. Філіпенко ВА. Лікування пацієнтів з деформуючим остеоартрозом суглобів. Ортопедія, травматологія і протезування. 2012. № 4: 84-89.
35. Халикова ЛО. Аналіз остеотропних і хондротропних властивостей нестероїдних протизапальних препаратів в умовах експериментального остеоартрозу. Фармакологія та лікарська токсикологія. 2010. № 5 (18): 51-56.
36. Хитров НА. Поліморфізм больового синдрому при остеоартрозі, знеболювальна і протизапальна терапія. Важкий пацієнт. 2011. Т. 9, № 4: 49-53.
37. Хіміч СД. Місцеве застосування хондропротекторів в комплексному лікуванні гонартрозу I-II ступеня. Медицина транспорту України. 2010. № 1: 53-56.
38. Юбицка НС. Нові фізіотерапевтичні технології в реабілітації хворих на остеоартроз. Бюлетень нових медичних технологій. 2000. Вип. 6: 41-46.
39. Яцкевич ЯЕ, Підлісецький ТМ, Олекса АП. Переваги артроскопічних методів діагностики і лікування патології колінного суглоба. Ортопедія, травматологія и протезирование. 1999; №3: 112-114.
40. Allum, RL. BASK instructional lecture 1: graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction. Knee. 2001; Vol. 8, №1: 69-72.
41. Anderson JJ. Factors associated with osteoarthritis of the knee in the first national Health and Nutrition Examination Survey (HANES I). Evidence for an association with overweight, race, and physical demands of work. Am J Epidemiol. 1988 Jul;128(1): 179 – 189.
42. Anterior cruciate ligament reconstruction: A prospective, randomized clinical study with a minimum 10-year follow-up. Bottoni C. R., Smith E. L., Shaha J. [et al.]. Am. J. Sports Med. 2015. Vol. 43 (10): 2501-2509.

43. Arthrofibrosis in acute anterior cruciate ligament reconstruction. The effect of timing of reconstruction and rehabilitation . K. D. Shelbourne, J. H. Wilckens, A. Mollabashy [et al.]. *Am. J. Sports Med.* 1991. Vol. 19: 332–336.
44. Bizzini M. Return to competitive football after major knee surgery: more questions than answers? *Sports Sci.* 2014. Vol. 32: 1209-1216.
45. Blagojevic M. The influence of consulting primary care on knee pain in older people: a prospective cohort study. *Annals of the Rheumatic Diseases.* 2008. Vol. 67(12): 1702 – 170.
46. *Bochdansky T.* Rehabilitationsprogramm nach Knieoperationen. Bosina. Berlin-Heidelberg- New York: Springer, 1991. 154 s.
47. Both FW. Physiologic and biochemical effects of immobilisation on muscle. *Clin. Orthop.* 1987. Vol. 219: 21-27.
48. *Brandt K.* Diagnosis and nonsurgical management of osteoarthritis. 2000. 304 p.
49. *Brozier JE.* Generic and condition-specific outcome measures for people with osteoarthritis of the knee. *Rheumatol.* 1999; №.38, 9: 870-877.
50. Buckwalter JA. Sports and osteoarthritis. *Curr. Opin. Rheum.* 2004. Vol. 16, № 5: 634 – 639.
51. *Carpenter RD.* Magnetic Resonance Imaging of 3-Dimensional In Vivo Tibiofemoral Kinematics in Anterior Cruciate Ligament-Reconstructed Knees. *Arthroscopy: J. Art. and Rel. Surg.* 2009; Vol. 25, Issue 7: 760-766.
52. *Casteleyn PP.* Management of anterior cruciate ligament lesions: surgical fashion, personal whim or scientific evidence? Study of medium-and long-term results. *Acta Orthop. Belg.* 1998; V. 64, №3: 328-338.
53. Characteristics of people with lateral knee OA after ACL reconstruction. Collins N.J., Ackland D.C. [et al.]. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2015. Vol. 47, №11: 2406-2415.
54. Claes S. The “ligamentization” process in anterior cruciate ligament reconstruction: what happens to the human graft? A systematic review of the literature. *Am. J. Sports Med.* 2011. Vol. 39: 2476–2483.

55. Classification of knee ligament instabilities. Part I. The medial compartment and cruciate ligaments. Hughston J.C., Andrews J.R., Cross M.J., Moschi A. J. Bone Joint Surg [Am.]. 1976. Vol. 58, №2: 159-172.
56. Clayton RA. The epidemiology of musculoskeletal tendinous and ligamentous injuries. Injury. 2008. Vol. 39: 1338-1344.
57. *Colombet, P.* Two-bundle, four-tunnel anterior cruciate ligament reconstruction Text. Knee surg sports traumatol arthrosc. 2005; № 9: 1-8.
58. Cost-utility analysis and economic burden of knee osteoarthritis treatment: the analysis from the real clinical . J. Med. Assoc. Thai. 2012. Suppl. 10: 98-104.
59. Cross MJ. Clinical terminology for describing knee instability. Sports Medicine and Arthroscopy Reviews. 1996. № 4: 313-318.
60. Dubljanin Raspopovic E. Evaluation of the intensive rehabilitation protocol after arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction. Srp. Arh. Celok Lek. 2006. Vol. 134: 532-536.
61. Effect of immobilisation on joints. W.H. Akeson, D. Amjel, M.F. Abel [et al.] Clin. Orthop. 1987. Vol. 219. P. 28-37.
62. Eitzen I. Preoperative quadriceps strength is a significant predictor of knee function two years after anterior cruciate ligament reconstruction. Br. J. Sports Med. 2009. Vol. 43: 371-376.
63. *Hughes VA.* Longitudinal muscle strength changes in older adults: influence of muscle mass, physical activity, and health . J-Gerontol-A-Biol-Sci-Med-Sci. 2001. May; 56 (5): 209-217.
64. *Kase K.* Changes in the volume of the peripheral blood flow by using kinesiotaping. Kinesio Taping Association, 1998. 173p.
65. *Kellgren JH.* Radiological assessment of osteoarthritis. Ann. Rheum. Dis. 2007. 502p.
66. *Lipinska A.* The influence of kinesiotaping applications on lymphoedema of an upper limb in women after mastectomy. Fizjoterapia Polska. 2007; vol.7; №3:258-269.

67. McAlinden TE. Osteoarthritis year 2011 in review: clinical. *Osteoarthritis Cartilage*. 2012. Vol. 20 (3): 197-200.
68. Merashly M. Management of knee osteoarthritis: an evidence- based review of treatment options. *J. Med. Liban*. 2012. № 60 (4): 237-242.
69. Niempoog S. The efficacy of Plygersic gel for use in the treatment of osteoarthritis of the knee. *J. Med. Assoc. Thai*. 2012. Suppl. 10: 113-11.
70. Niempoog S. The efficacy of Plygersic gel for use in the treatment of osteoarthritis of the knee. *J. Med. Assoc. Thai*. 2012. Suppl. 10:113-119.
71. Oatis CA. Analysis of the forces on the knee during activity. *Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement*. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins. 2004:761 - 773.
72. Robertson S. Leg extensor power and quadriceps strength: an assessment of repeatability in patients with osteoarthritic knees. *Clin-Rehabil*. 1998. Apr. 12 (2): 120 -126.
73. Samson M.M. Relationships between physical performance measures, age, height and body weight in healthy adults . *Age-Ageing*. 2000 May; 29 (3): 235-42.
74. Schencking MA. Comparison of kneipp hydrotherapy with conventional physiotherapy in the treatment of osteoarthritis: a pilot trial. *J. Integr. Med*. 2013. № 11 (1): 17-25.
75. Sengupta M. High signal in knee osteophytes is not associated with knee pain. *Osteoarthritis & Cartilage*. 2006. Vol. 14(5): 413 - 417.
76. Shino K, Suzuki T, Iwahashi T, et al. The resident's ridge as an arthroscopic landmark for anatomical femoral tunnel drilling in ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18:1164-1168
77. Strobel M. Basic principles of knee arthroscopy. Normal and pathological findings tips and tricks. 1992. 248p.
78. Thomas SG, Pagura S, Kennedy D. Physical activity and its relationship to physical performance in patients with end stage knee osteoarthritis. *J. Orthop. Sports Phys. Ther*. 2003. Vol. 33: 745 - 754.

79. Treatment of knee osteoarthritis with autologous mesenchymal stem cells: a pilot study. *Transplantation*. 2013. Vol. 12, № 95: 1535-1541.
80. *Tropp H*. Commentary: Functional Ankle Instability Revisited. *J. Athl. Train.* 2002; Vol.37; N4: 512–515.
81. *Weiler H*. The role of joint afferents in sensory processing in osteoarthritic knees. *Rheumatol.* 2000; 39: 850 – 856.
82. *Williams NH*. The Hip and Knee Book: developing an active management booklet for hip and knee osteoarthritis. *Br. J. Gen. Pract.* 2010. 60(571): 64-82.
83. *Zantop T*. Intracapsular rupture pattern of the ACL. *Clin. Orthop.* 2007. N 454: 48-53.
84. *Zhang W*. EULAR evidence-based recommendations for the diagnosis of knee osteoarthritis. *AnnRheumDis.* 2010. № 69: 483 – 489.