

Державна установа «Інститут травматології та ортопедії Національної  
академії медичних наук України»

Національна академія медичних наук України

Національний університет фізичного виховання і спорту України

Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова

праця на правах рукопису

**РУСАНОВ АНДРІЙ ПЕТРОВИЧ**

УДК: 796:616.728.3-085-089

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ФІЗИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ХВОРИХ ПІСЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПЕРЕДНЬОЇ  
ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ КОЛІННОГО СУГЛОБА ПРИ  
АРТРОСКОПІЧНИХ ОПЕРАТИВНИХ ВТРУЧАННЯХ**

24.00.03 – фізична реабілітація

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного  
виховання та спорту

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

 А.П. Русанов

Науковий керівник      Рой Ірина Володимирівна,  
доктор медичних наук, професор

Київ – 2017

## АНОТАЦІЯ

*Русанов А. П.* Фізична реабілітація хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання та спорту (доктора філософії) за спеціальністю 24.00.03 «Фізична реабілітація» (Фізичне виховання і спорт). – ДУ «Інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України»; Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, 2017.

Дисертація присвячена питанням обґрунтування, розробки і дослідження ефективності програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях.

Теоретично обґрунтована та розроблена комплексна програма фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях. Також розширено теоретичні уявлення про найбільш значущі чинники, такі як подолання асиметрії навантаження нижніх кінцівок, що забезпечують ефективність відновлення хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях.

Розроблений спосіб оцінки асиметрії навантаження кінцівок та визначенні прогностичних критеріїв розвитку ортопедичних ускладнень хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба.

Мета дослідження – теоретично та експериментально обґрунтувати та розробити комплексну програму фізичної реабілітації хворих з

ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях.

Практична значущість отриманих результатів полягає в тому, що була розроблена та науково обґрунтована програма фізичної реабілітації та спосіб оцінки асиметрії навантаження нижніх кінцівок, що дало можливість прогнозувати ризик ортопедичних ускладнень. Розроблена програма фізичної реабілітації дозволила підвищити ефективність відновного лікування. Матеріали, подані в дисертації, можуть бути використані в діяльності спеціалізованих лікувальних і реабілітаційних закладів, санаторіях, медичних центрах, на практичних заняттях студентів закладів вищої освіти з фізичного виховання і спорту, кафедрах фізичної реабілітації, на курсах і семінарах підвищення кваліфікації лікарів та фахівців з фізичної реабілітації.

Представлена програма була впроваджена в практику роботи відділення реабілітації ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», Міської клінічної лікарні № 8 (м. Київ), Клінічного санаторія «Жовтень», а також міського клінічного госпіталю ветеранів війни.

Впровадження підтверджене відповідними актами.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у тому, що:

- уперше, на підставі виявлених особливостей функціонального стану ураженої та інтактною кінцівок, науково обґрунтовано та розроблено комплексну програму фізичної реабілітації хворих з ушкодженнями ПХЗ при артроскопічних оперативних втручаннях, однією з визначальних особливостей якої стало застосування модулів вправ на платформі «Gamma Platform», спрямованих на подолання асиметрії навантаження нижніх кінцівок;
- розширено теоретичні уявлення про найбільш значущі чинники, такі як подолання асиметрії навантаження нижніх кінцівок, що забезпечують

ефективність відновлення хворих після реконструкції ПХЗ колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях;

- доповнено дані про особливості розподілу навантаження нижніх кінцівок; відновлення біоелектричної активності та силових показників чотириголового м'яза стегна, амплітуди рухів в колінному суглобі у хворих з ушкодженнями ПХЗ до та після артроскопічних оперативних втручань;
- доповнено дані про позитивний вплив засобів та методів фізичної реабілітації на відновлення рухової функції травмованої нижньої кінцівки у хворих після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки.

У вступі обґрунтована актуальність проблеми, визначені об'єкт, предмет, мета й завдання дослідження; вказані етапи його організації та використані методи; розкриті наукова новизна та практична значущість роботи; показаний особистий внесок автора в спільно опублікованих наукових працях, описана сфера апробації результатів досліджень, зазначена кількість публікацій.

Перший розділ «Сучасний погляд на проблему застосування засобів фізичної реабілітації при артроскопічних оперативних втручаннях у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки» присвячений теоретичному аналізу літературних джерел з питань: застосування артроскопічних оперативних втручань при ушкодженнях передньої хрестоподібної зв'язки, особливостей протікання репаративних процесів та можливостей застосування засобів фізичної реабілітації у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях.

В другому розділі дисертації «Методи та організація дослідження» представлені використані у роботі методи досліджень, описана організація досліджень а надана характеристика контингенту випробуваних.

Третій розділ «Характеристика стану хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба на етапі попереднього дослідження» присвячений дослідженню особливостей функціонального стану кінцівок хворих з ушкодженнями ПХЗ колінного суглоба. На етапі попереднього дослідження були проаналізовані та систематизовані кількісні показники антропометрії, гоніометрії, динамометрії, поверхневої електроміографії та стабілографії, оцінки функціонального стану колінного суглоба хворих з ушкодженнями ПХЗ колінного суглоба, що дозволило окреслити основний комплекс завдань, які необхідно вирішити у процесі розробки програми реабілітації.

В четвертому розділі «Програма фізичної реабілітації для хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба після артроскопічних оперативних втручань». На підставі отриманих даних було розроблено програму фізичної реабілітації, яка складалася з п'яти періодів передопераційного, раннього післяопераційного, пізнього післяопераційного, функціонального та періоду підвищеної фізичної активності, що дозволило розподілити використовувані засоби та методи з урахуванням: поступового відновлення стабільності та рухливості суглоба, локального статусу колінного суглоба, м'язового тону кінцівки, можливостей дозованого осьового навантаження та усунення асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок.

Запропоновану нами комплексну програму фізичної реабілітації від стандартних програм відрізняв комплексний підхід до вирішення проблеми реабілітації, що дало можливість скоротити терміни відновного лікування з 12 до 6 місяців та забезпечити профілактику ортопедичних ускладнень.

Підґрунтям програми стало застосування лікувальної гімнастики, модулів вправ на стабілографічній платформі «Gamma Platform», лікувального масажу з елементами пасивної розробки для підвищення

амплітуди рухів у ураженому суглобі та постізометричної релаксації, механотерапії на апараті безперервної розробки суглобів, та дотримання ортопедичного режиму тощо.

Однією з відмінностей розробленої програми фізичної реабілітації хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки від традиційної програми лікувальної установи стало, зокрема (окрім раннього післяопераційного періоду реабілітації) застосування модулів вправ «Катер», «Катання м'яча», «Сортування м'ячів», «Стрибки з трампліну», «Скакалка», «Комбінований» на платформі «Gamma Platform».

У п'ятому розділі «Оцінка ефективності програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях» розглядаються результати проведення педагогічного експерименту з вивчення ефективності розробленої програми фізичної реабілітації. Курс відновного лікування у ДУ «Інститут травматології й ортопедії НАМН України» пройшли 52 особи. 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 ( $n = 31$ ), яким проводився комплекс відновного лікування, що вміщує лікувальну гімнастику, класичний масаж і методи фізіотерапевтичного впливу за програмою лікувальної установи.

Вихідні (доопераційні) показники досліджуваних параметрів у пацієнтів сформованих груп статистично значуще не відрізнялися ( $p < 0,05$ ).

Проведені дослідження з вивчення ефективності розробленої програми фізичної реабілітації 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.

Таким чином, застосування розробленої програми дозволило підвищити ефективність реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях.

У шостому розділі «Аналіз та узагальнення результатів дослідження» охарактеризовано повноту вирішення завдань дослідження, узагальнюються результати експериментальної роботи.

У ході дослідження було отримано та висвітлено три групи даних: підтверджувальні, що доповнюють наявні розробки та абсолютно нові результати з представленої проблеми дослідження.

*Ключові слова:* фізична реабілітація, травма, колінний суглоб, підтримання рівноваги, баланс-тренінг, відновне лікування, стабілографія.

#### **ANNOTATION**

*Rusanov A.P.* Physical rehabilitation of patients after anterior cruciate ligament reconstruction of the knee joint during arthroscopic surgical interference. Qualifying scientific work as a manuscript copyright.

Thesis for the candidate degree in physical education and sport (PhD) in specialty 24.00.03 «Physical rehabilitation» (Physical education and sport). – SI «Institute of Traumatology and Orthopedics of the NAMS of Ukraine»; National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, 2017.

Dissertation is concerned with study, research and effectiveness of development of the physical rehabilitation program of patients after anterior cruciate ligament reconstruction of the knee joint during arthroscopic surgical interventions.

The complex program of physical rehabilitation of patients after the reconstruction of anterior cruciate ligament in arthroscopic surgical interventions is theoretically grounded and developed. The theoretical concepts of the most significant factors, such as overcoming the asymmetry of the load of the lower extremities, which provide the recovery of the patients after the reconstruction of the anterior cruciate ligament of the knee joint during arthroscopic surgical interventions, are also expanded.

The method of assessing the asymmetry of limb load and determining prognostic criteria for the development of orthopedic complications of patients with damage to the anterior cruciate ligament of the knee joint is worked out.

The goal of research is to substantiate theoretically and experimentally and to work out a comprehensive program of physical rehabilitation of patients with lesion of anterior cruciate ligament during arthroscopic surgical interventions.

The practical significance of the results is that a program of physical rehabilitation was worked out and scientifically substantiated, and a method of evaluating the asymmetry of the load of the lower extremities, which made it possible to predict the risk of orthopedic complications.

The worked out program of physical rehabilitation made it possible to improve the efficiency of rehabilitation. The materials presented in the dissertation can be used in the activities of specialized medical and rehabilitation institutions, sanatoriums, medical centers, practical classes of students of higher education institutions of physical education and sports, departments of physical rehabilitation, courses and seminars for advanced trainings of physicians and specialists of physical rehabilitation.

The presented program was introduced into the practice in Department of Rehabilitation of the Institute of Traumatology and Orthopedics of the NAMS of Ukraine, the City Clinical Hospital № 8 (Kyiv), the Clinical Sanatorium «Zhovten», as well as in the City Clinical Hospital of the Veterans of the War.



The implementation is confirmed by the relevant acts.

The scientific novelty of the results lies in the fact that:

- data on the positive effect of convalescent facilities and methods of physical rehabilitation on restoration of motor function of injured lower limb of patients after arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament are confirmed;

- the data of the distribution's features of the load of the lower limbs are supplemented; restoration of bioelectric activity and strength indices of the quadriceps of the thigh, amplitude of movements in the knee joint in patients with injuries ACL before and after arthroscopic interference;

- Theoretical concepts of the most significant factors, such as overcoming the asymmetry of the load of the lower extremities, have been expanded, that provides the recovery of patients after reconstruction of the knee joint ACL during arthroscopic surgical interference;

- for the first time, on the basis of the revealed features of the functional state of the affected and intact limbs, a comprehensive program of physical rehabilitation of patients with injuries of ACL with arthroscopic surgical interference with the using of a reliable type of graft fixation were scientifically substantiated and worked out; one of the decisive features of that program was the use of exercise modules on "Gamma Platform", oriented to overcome the asymmetry of the load of the lower limbs.

In the introduction there was substantiated the relevance of the problem, was identified the object, subject, purpose and objectives of the study; specified stages of his organization and used methods; the scientific novelty and practical significance of work are revealed; the author's personal contributions to jointly published scientific works are shown, the scope of approbation of the research results, the number of publications is indicated.

The first chapter «Modern view on the problem of using physical means of rehabilitation during arthroscopic surgical interference of patients with

anterior cruciate ligament injury» is addressed to theoretical analysis of literary sources on the following issues: the use of arthroscopic surgical interventions for damage to the anterior cruciate ligament, the characteristics of the course of reparative processes, and possibilities of application of means of physical rehabilitation of patients with damaged anterior cruciate ligament at arthroscopic arthroscopic surgical interference.

In the second section of the dissertation «Methods and organization of research» the research methods used in the work are described, the organization of research is described and the characteristics of the contingent of the subjects are given.

The third section, «Characteristics of the state of patients with damage of the anterior cruciate ligament of the knee joint at the stage of the previous study» is addressed to the study of the features of the functional state of the limbs of patients with injuries in the knee joint ACL. At the stage of the previous study, the quantitative indices of anthropometry, goniometry, dynamometry, surface electromyography and stabilography were analyzed and systematized, and the assessment of the functional condition of the knee joint of patients with injuries in the ACL knee joint, which allowed to outline the main set of problems that should be asolved during the working out of a rehabilitation program.

In the fourth section «Program of physical rehabilitation for patients with damage to the anterior cruciate ligament of the knee joint after arthroscopic surgical interference» based on the received data, a program of physical rehabilitation was worked out, and it consists of five periods: preoperative, early postoperative, postoperative, functional and period of increased physical activity, which allowed to dispart used means and methods, taking into account: gradual restoration of the stability and mobility of the joint, local status of the knee joint, the muscular tone of the limb, the possibilities of the dosed

axial load and the elimination of the asymmetry of the load distribution on limbs.

Our program of physical rehabilitation has a difference from the standard programs in a comprehensive approach to the solution of the problem of rehabilitation, which made it possible to reduce the terms of rehabilitation from 12 to 6 months and to provide prevention of orthopedic complications.

The basis for the program was the use of medical gymnastics, exercise modules on the stabilographic platform «Gamma Platform», therapeutic massage with elements of passive development to increase the amplitude of movements in the affected joint and post-isometric relaxation, mechanotherapy on the apparatus of continuous joint development, and compliance with the orthopedic regime, etc.

One of the main differences between our program of physical rehabilitation of patients with damage to the anterior cruciate ligament and traditional medical treatment program was (except of early postoperative rehabilitation) application of exercises' modules «Boat», «Rolling of a ball», «Balls sort», «Jumping», «Rope», «Combined» on «Gamma Platform».

In the fifth section «Evaluation of the effectiveness of the program of physical rehabilitation of patients after the reconstruction of anterior cruciate ligament in arthroscopic surgical interference» the results of conducting a pedagogical experiment to study the effectiveness of the developed program of physical rehabilitation are considered.

Course Rehabilitation of SI «Institute of Traumatology and Orthopedics NAMS Ukraine» was taken by 52 people. To determine the effectiveness of physical rehabilitation program there were formed two groups of patients – primary group where people held recovery according to our author's program (n = 21) and control group patients (n = 31) who performed complex restorative treatment, which contains physiotherapy, classic massage and methods of physical therapy according to the program of hospital.

Output (preoperative) indexes of parameters of both groups were not statistically significantly different ( $p < 0.05$ ).

Made studies of the effectiveness of our program of physical rehabilitation prove data on its accurate superiority compared with traditional program of hospital. Data obtained during the pedagogical experiment indicate that the using physical rehabilitation program in early preoperative and late postoperative, functional periods of rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction of the knee joint during arthroscopic surgery makes it possible to achieve better results at main group of patients compared with patients in the control group, according to clinical and instrumental studies.

Thus, using of the evolved program allowed to increase the effectiveness of rehabilitation of patients after anterior cruciate ligament reconstruction of the knee joint during arthroscopic surgical interference.

The sixth section «Analysis and synthesis of research results» describes the completeness of solving the tasks of the study, summarizing the results of experimental work.

Three types of data were obtained and covered in the course of the study: confirmatory, complementing existing developments and completely new results about the presented research problem.

*Key words:* physical rehabilitation, trauma, knee, balance, balance training, rehabilitation treatment, stabilography.

### **Список публікацій здобувача**

#### ***Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації***

1. Рой І. Характеристика функції підтримання рівноваги та ходьби хворих з ураженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба в передопераційному періоді / Ірина Рой, Ольга Русанова, Андрій Русанов,

Людмила Кравчук // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2014. – № 1. – С. 239–244. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає в аналізі результатів дослідження та інтерпретації отриманих даних.*

2. Баяндіна О. Фізична реабілітація пацієнтів після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба на пізньому післяопераційному періоді / [Олена Баяндіна, Лілія Катюкова, Мирослав Стрельник, Андрій Русанов, Олексій Ніканоров] // Фізична культура, спорт та здоров'я нації. – 2014. – Випуск 17. – С. 625–629. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в розробці програм фізичної реабілітації пацієнтів на різних функціональних періодах відновлення.*

3. Рой І. Використання методу стабілографії для оцінки ефективності реабілітаційного лікування хворих після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки / Ірина Рой, Віталій Зінченко, Людмила Кравчук, Андрій Русанов // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. – 2015. – Випуск 18. – С. 171–175. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні дослідження та оцінюванні отриманих даних.*

4. Русанов А. П. Сучасний погляд на проблему застосування засобів фізичної реабілітації при артроскопічних оперативних втручаннях у хворих із ушкодженням передньої схрещеної зв'язки / А. П. Русанов // Спортивна медицина і фізична реабілітація. – 2017. – № 1. – С. 97–103. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus.

5. Русанов А. Застосування методу стабілографії у процесі фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої схрещеної зв'язки колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях / Андрій

Русанов // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2017. – № 2. – С. 71–75. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus.

***Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації***

1. Гугушкін Д. Ю. Апарати безперервної пасивної розробки рухів у колінному суглобі в реабілітації хворих після артроскопічного відновлення передньої хрестоподібної зв'язки за допомогою біодеградуючих гвинтів / Д. Ю. Гугушкін, С. М. Рець, А. П. Русанов // Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія–2012 : матеріали XVI Міжнар. науково-практичної конференції, 17–19 травня 2012 року. – Одеса, 2012. – С. 36–37. *Особистий внесок здобувача – участь у проведенні експериментальної частини дослідження.*

2. Русанов А. П. Динаміка показників стабілографії хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба у процесі фізичної реабілітації / А. П. Русанов, Л. Д. Кравчук // Внесок молодих вчених у розвиток медичної науки і практики: нові перспективи : матеріали Науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої Дню науки, 16 травня 2013 року. – Харків, 2013. – С. 164–165. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні дослідження та аналізі результатів.*

3. Кравчук Л. Д. Состояние биомеханических параметров ходьбы у пациентов с повреждением передней крестообразной связки после ее артроскопического восстановления / Л. Д. Кравчук, Е. И. Баяндина, И. А. Жарова, А. П. Русанов // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании–2013 : Сборник научных трудов SWorld, материалы Международной научно-практической конференции, 18–29 июня 2013 года. – Одесса, 2013. – Вып. 2. – С.87–92. *Особистий внесок здобувача полягає у з'ясуванні проблеми та актуальності дослідження.*

4. Ячник С. П. Применение электромиостимуляционной терапии в программе реабилитации пациентов, перенесших артроскопическое восстановление ПКС / С. П. Ячник, Л. Д. Кравчук, А. П. Русанов // Організація та лікувально-діагностичні аспекти проведення медичної реабілітації на бальнеологічних курортах : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 3–4 квітня 2014 року. – Євпаторія, 2014. – С. 85. *Особистий внесок здобувача полягає у виконанні обстеження пацієнтів під час впровадження експериментальної частини роботи.*

5. Рой И. В. Применение игровых методик стабилографической Гамма-платформы для восстановления координационных способностей пациентов, перенесших артроскопическое восстановление ПКС / И. В. Рой, Л. Д. Катюкова, Л. Д. Кравчук, А. П. Русанов // Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія–2014: матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції, 29–30 травня 2014 року. – Одеса, 2014. – С. 196–198. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні дослідження та аналізі результатів.*

6. Рой И. Застосування комп'ютерної стабілографії в процесі відновного лікування хворих з ураженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба / Ирина Рой, Андрій Русанов, Ольга Русанова // Science and Education in Australia, America and Eurasia: Fundamental and Applied Science: Proceedings of the 1 st International Sciences Conference International Agency for the Development of Culture, Education and Science, 23 June 2014. – Australia, Melbourne, 2014. – Volume I. – P. 679–681. Видання включено до міжнародної наукометричної бази SCOPUS. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні дослідження та аналізі результатів.*

7. Рой И. Применение компьютерной динамографии в процессе физической реабилитации больных после реконструкции передней крестообразной связки / Ирина Рой, Андрей Русанов, Ольга Русанова // Fundamental and Applied Studies in the Pacific and Atlantic Oceans Countries :

Proceedings of the 1 st International Academic Congress. International Agency for the Development of Culture, Education and Science, 25 October 2014. – Japan, Tokio, 2014. – Volume I. – P. 658–662. Видання включено до міжнародної наукометричної бази SCOPUS. *Особистий внесок здобувача полягає у розробці програм фізичної реабілітації пацієнтів на різних функціональних періодах відновлення.*

8. Рой И. Характеристика опороспособности нижних конечностей больных после реконструкции передней крестообразной связки в процессе физической реабилитации / Ирина Рой, Андрей Русанов, Ольга Русанова // Applied and Fundamental Studies in Eurasia, Africa and America : Proceedings of the VIII International Academic Congress International Agency for the Development of Culture, Education and Science, 18–20 June 2015. – Cape Town, South Africa, 2015. – Volume III. – P. 88–90. Видання включено до міжнародної наукометричної бази SCOPUS. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні відбору пацієнтів за тематикою дослідження та обстеженні пацієнтів методом стабілографії під час експериментальної частини роботи.*

9. Рой И. Підходи до створення програми реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки / Ирина Рой, Андрій Русанов, Ольга Русанова // History, Problems and Prospects of Development of Modern Civilization : Proceedings of the XVII International Academic Congress, 25–27 January 2016. – Japan, Tokyo, 2016. – Volume II. – P. 394–397. Видання включено до міжнародної наукометричної бази SCOPUS. *Особистий внесок здобувача полягає у розробці програм фізичної реабілітації пацієнтів на різних функціональних періодах відновлення.*



***Наукові праці, які додатково відображають наукові результати  
дисертації***

1. Рой І. В. Особливості розробки критерій–орієнтованої програми реабілітації для хворих після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки / І. В. Рой, В. В. Зінченко, О. І. Баяндіна, А. П. Русанов // Біль. Суглоби. Хребет. – 2016. – № 2 (22). – С. 28–32. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні відбору пацієнтів за тематикою дослідження та обстеженні пацієнтів методом стабілографії під час експериментальної частини роботи.*

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ .....	21
ВСТУП.....	22
<b>РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ АРТРОСКОПІЧНИХ ОПЕРАТИВНИХ ВТРУЧАННЯХ У ХВОРИХ З УШКОДЖЕННЯМ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ .....</b>	<b>29</b>
1.1. Застосування артроскопічних оперативних втручань у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки .....	29
1.2. Особливості протікання репаративних процесів у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях .....	35
1.3. Застосування засобів фізичної реабілітації при артроскопічних оперативних втручаннях у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки .....	43
Висновки до розділу 1.....	51
<b>РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....</b>	<b>53</b>
2.1. Методи дослідження .....	53
2.1.1. Теоретичний аналіз даних науково-методичної літератури .....	53
2.1.2. Педагогічні методи дослідження .....	54
2.1.2.1. Педагогічний експеримент.....	54
2.1.2.2. Педагогічне тестування.....	54
2.1.3 Клінічні методи дослідження.....	55
2.1.3.1 Оцінка суб'єктивного відчуття болю за візуально-аналогової шкали болю.....	57
2.1.3.2 Оцінка функціонального стану колінного суглоба за шкалами IKDC та Lysholm J., Gillquist J. ....	58
2.1.4 Інструментальні методи дослідження.....	61

2.1.4.1 Гоніометрія.....	61
2.1.4.2 Динамометрія.....	61
2.1.4.3 Стабілографія.....	63
2.1.4.4. Антропометрія.....	67
2.1.4.5. Електроміографія.....	67
2.1.5. Методи математичної статистики.....	68
2.2. Організація і проведення дослідження .....	69
<b>РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ ХВОРИХ З</b>	
<b>УШКОДЖЕННЯМ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ</b>	
<b>КОЛІННОГО СУГЛОБА НА ЕТАПІ ПОПЕРЕДНЬОГО</b>	
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ .....</b>	
	75
3.1. Дані клінічних та інструментальних досліджень.....	75
3.2. Характеристика особливостей підтримання рівноваги та ходьби	
хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба	
у процесі відновного лікування.....	86
Висновки до розділу 3.....	93
<b>РОЗДІЛ 4. ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ДЛЯ ХВОРИХ</b>	
<b>З УШКОДЖЕННЯМ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ</b>	
<b>КОЛІННОГО СУГЛОБА ПІСЛЯ АРТРОСКОПІЧНИХ</b>	
<b>ОПЕРАТИВНИХ ВТРУЧАНЬ .....</b>	
	96
4.1. Методичні основи побудови програми фізичної реабілітації хворих	
з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки після артроскопічних	
оперативних втручань .....	96
4.2. Передопераційний період.....	111
4.3. Ранній післяопераційний період .....	116
4.4. Пізній післяопераційний період .....	120
4.5. Функціональний період .....	130
4.6. Функціональний період (підвищеної фізичної активності) .....	138

Висновки до розділу 4.....	141
<b>РОЗДІЛ 5. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ХВОРИХ ПІСЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ ПРИ АРТРОСКОПІЧНИХ ОПЕРАТИВНИХ ВТРУЧАННЯХ .....</b>	<b>143</b>
5.1 Оцінка ефективності програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях за даними клінічних та інструментальних досліджень .....	143
5.2. Визначення прогностичних критеріїв розвитку ортопедичних ускладнень у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба на підставі оцінки асиметрії навантаження кінцівок .....	169
Висновки до розділу 5.....	172
<b>РОЗДІЛ 6. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....</b>	<b>175</b>
ВИСНОВКИ .....	188
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	193
ДОДАТКИ.....	219

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

IKDC-2000	– «Скринінгова шкала суб'єктивної оцінки колінного суглоба IKDC-2000» International Knee Documentation Committee
ДУ	– державна установа
ЕМГ	– електроміографія
КС	– колінний суглоб
ЛГ	– лікувальна гімнастика
ЛФК	– лікувальна фізична культура
МРТ	– магнітно-резонансна томографія
ОРА	– опорно-руховий апарат
ПХЗ	– передня хрестоподібна зв'язка
УФФ	– ультрафонофорез
ЦНС	– центральна нервова система
ЧСС	– частота серцевих скорочень

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Зважаючи на складність своєї анатомічної будови і біомеханіки колінний суглоб (КС) серед усіх великих суглобів пошкоджується найбільш часто і має схильність до значного ризику посттравматичних ускладнень. Більше 70 % кістково–м'язових уражень припадає саме на колінний суглоб [49]. Результати здійсненого у ході дослідження теоретичного аналізу свідчать про невинне зростання кількості випадків травми передньої хрестоподібної зв'язки (ПХЗ) колінного суглоба до 80–85 випадків на 100 000 чоловік, особливо серед молоді [131].

Велике значення в розробці методів лікування пошкоджень ПХЗ мають артроскопічні оперативні втручання, а найбільш прогресивним методом відновлення її функції, на сьогодні, є реконструкція [10]. Такі операції дозволяють не лише зберегти нормальну біомеханіку колінного суглоба, але й запобігти ранньому розвитку посттравматичного гонартрозу [2, 125-127]. При цьому кількість оперативних втручань з приводу пластики передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба становить 34 на 100 000 населення [49].

Ефективність фізичної реабілітації залежить від правильної оцінки функціональних порушень, які потребують корекції після проведеного артроскопічного оперативного втручання. Більшість функціональних порушень пов'язані як з передопераційними пошкодженнями структур колінного суглоба, так і з безпосередньою реакцією організму на операційне втручання, наступне обмеження рухливості, і з особливостями протікання репаративних процесів у після операційному періоді [86].

Як свідчать дані спеціальної літератури, саме стадійність процесів інкорпорації трансплантата в кісткових тунелях та його перебудови

(лігаментизації) є основою для виділення різних фаз фізичної реабілітації, розділених на тижні, що формує першочергові завдання відновного лікування хворих з ушкодженнями ПХЗ, які потребують розв'язання: уникнення зайвого навантаження на трансплантат, раннє зміцнення м'язів нижньої кінцівки для забезпечення динамічної стабільності в суглобі та для зменшення напруження в трансплантанті; прогресивне збільшення осьового навантаження та розробка рухів в суглобі; контроль набряку та випоту в суглобі; перенавчання м'язового контролю [141].

Таким чином, у зв'язку з появою нових малоінвазивних методів хірургічної реконструкції пошкодженої передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба і можливості раннього осьового навантаження та відновлення рухової функції травмованої нижньої кінцівки, виникла необхідність у подальшій розробці та вдосконаленні методик фізичної реабілітації, зокрема, і можливостей відновного застосування фізичних вправ та тренування пропріоцепції [59, 68-71, 101].

У зв'язку з цим, розробка нових і вдосконалення традиційних програм реабілітації хворих з ушкодженнями передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях продовжує залишатися актуальним завданням.

**Зв'язок роботи з науковими планами, темами.** З 2013 до 2015 року дослідження виконували за темою Державної установи «Інститут ортопедії та травматології НАМН України»: «Розробити систему етапної реабілітації хворих з ушкодженнями внутрішньосуглобових структур колінного суглоба після артроскопічних оперативних втручань». Номер державної реєстрації 0113U001124.

З 2016 до 2017 року дисертаційне дослідження виконували за темою Державної установи «Інститут ортопедії та травматології НАМН України»: «Розробити диференційовану тактику та удосконалити методи

лікування хворих на остеоартроз колінного суглоба». Номер державної реєстрації 0115U005851.

Роль автора, як співвиконавця тем, полягає в розробці та впровадженні комплексної програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях.

**Мета дослідження** – теоретично та експериментально обґрунтувати та розробити комплексну програму фізичної реабілітації хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях.

**Завдання дослідження:**

1. Систематизувати та узагальнити науково-методичні знання і результати практичного досвіду фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях.

2. Дослідити особливості функціонального стану кінцівок хворих до та після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях.

3. Розробити та науково обґрунтувати програму фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях.

4. Оцінити ефективність впливу засобів і методів запропонованої програми фізичної реабілітації.

**Об'єкт дослідження** – процес фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки.

**Предмет дослідження** – зміст комплексної програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки.



**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети в роботі використовувалися: теоретичний аналіз даних науково-методичної літератури, педагогічні методи дослідження, клінічні (обстеження, збір анамнезу), інструментальні методи дослідження (антропометрія, гоніометрія, динамометрія, електроміографія, стабілографія) та методи математичної обробки даних.

**Наукова новизна отриманих результатів полягає у тому, що:**

- уперше, на підставі виявлених особливостей функціонального стану ураженої та інтактною кінцівок, науково обґрунтовано та розроблено комплексну програму фізичної реабілітації хворих з ушкодженнями ПХЗ при артроскопічних оперативних втручаннях, однією з визначальних особливостей якої стало застосування модулів вправ на платформі «Gamma Platform», спрямованих на подолання асиметрії навантаження нижніх кінцівок;
- розширено теоретичні уявлення про найбільш значущі чинники, такі як подолання асиметрії навантаження нижніх кінцівок, що забезпечують ефективність відновлення хворих після реконструкції ПХЗ колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях;
- доповнено дані про особливості розподілу навантаження нижніх кінцівок; відновлення біоелектричної активності та силових показників чотириголового м'яза стегна, амплітуди рухів в колінному суглобі у хворих з ушкодженнями ПХЗ до та після артроскопічних оперативних втручань;
- доповнено дані про позитивний вплив засобів та методів фізичної реабілітації на відновлення рухової функції травмованої нижньої кінцівки у хворих після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки.

**Практична значущість отриманих результатів** полягає в тому, що була розроблена та науково обґрунтована програма фізичної

реабілітації та спосіб оцінки асиметрії навантаження нижніх кінцівок, що дало можливість прогнозувати ризик ортопедичних ускладнень. Розроблена програма фізичної реабілітації дозволила підвищити ефективність відновного лікування.

Матеріали, подані в дисертації, можуть бути використані в діяльності спеціалізованих лікувальних і реабілітаційних закладів, санаторіях, медичних центрах, на практичних заняттях студентів закладів вищої освіти з фізичного виховання і спорту, кафедрах фізичної реабілітації, на курсах і семінарах підвищення кваліфікації лікарів та фахівців з фізичної реабілітації.

Представлена програма була впроваджена в практику роботи відділення реабілітації ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», Міської клінічної лікарні № 8 (м. Київ), Клінічного санаторія «Жовтень», а також міського клінічного госпіталю ветеранів війни.

Впровадження підтвержене відповідними актами.

**Особистий внесок здобувача** полягає у виборі напряму досліджень, постановці завдань і визначенні адекватних методів для їх вирішення; аналізі спеціальної літератури з досліджуваної проблеми; проведенні педагогічних і функціональних досліджень; статистичній обробці, аналізі, описі й обговоренні отриманих результатів; формулюванні висновків, оформленні та написанні дисертаційної роботи.

Особистий внесок здобувача у спільних публікаціях полягає у формуванні напряму досліджень, ідей і положень, проведенні аналізу спеціальної літератури, медичної документації, організації та проведенні дослідження, аналізі динаміки результатів дослідження.

**Апробація результатів дисертації.** Результати досліджень були представлені на 1<sup>st</sup> International Science Congress «Fundamental and

Applied Studies in the Pacific and Atlantic oceans countries» (Tokio, 2014), 1<sup>st</sup> International Sciences Conference «Science and Education in Australia, America and Eurasia: Fundamental and Applied Science» (Melbourne, 2014), VIII International Academic Congress «Applied and Fundamental Studies in Eurasia, Africa and America» (Cape Town, South Africa, 2015), XVII International Academic Congress «History, Problems and Prospects of Development of Modern Civilization» (Tokyo, 2016), Науково-практичній конференції з міжнародною участю, присвяченій Дню науки 16 травня 2013 р. «Внесок молодих вчених у розвиток медичної науки і практики: нові перспективи» (Харків, 2013), Міжнародній науково-практичній конференції «Організація та лікувально-діагностичні аспекти проведення медичної реабілітації на бальнеологічних курортах» (Євпаторія, 2014), XVII Міжнародній науково-практичній конференції «Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія – 2014» (Одеса, 2014), Науковому симпозиумі з міжнародною участю «Актуальні питання сучасної ортопедії та травматології» II Український симпозиум з біомеханіки опорно - рухової системи (Дніпропетровськ, 2015), а також на щорічних конференціях ДУ «Інститут травматології і ортопедії НАМН України» (2013-2017).

**Публікації.** За темою дисертаційної роботи опубліковано 15 наукових праць. З них 5 праць опубліковано у фахових виданнях України, з яких 3 включено до міжнародної наукометричної бази; 9 публікацій апробаційного характеру (4 з них включено до міжнародної наукометричної бази); 1 публікація додатково відображає наукові результати дисертації.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Робота написана українською мовою, загальний текст якої викладено на 233 сторінках, із них 156 сторінок – основний текст, що

містить 24 таблиці, 15 рисунків. У роботі використано 204 джерела спеціальної наукової літератури.

## РОЗДІЛ 1

# СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ АРТРОСКОПІЧНИХ ОПЕРАТИВНИХ ВТРУЧАННЯХ У ХВОРИХ З УШКОДЖЕННЯМ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ

### 1.1. Застосування артроскопічних оперативних втручань у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки

Великі суглоби відіграють важливу роль у забезпеченні статичної й локомоції, тому їхнє ушкодження нерідко призводять до тимчасової й стійкої втрати працездатності. Особливо часто травмуються гомілковостопний і колінний суглоби [61-63, 128, 173].

Оскільки колінний суглоб є одним з найбільш активних і навантажуваних функціонально, йому належить провідна роль у статистиці травм капсульно-зв'язкового апарата [155]. Основний контингент пацієнтів з подібними ушкодженнями – особи працездатного віку (переважно молоді), соматично здорові, які ведуть активний спосіб життя [1, 28, 61-62, 198, 204]. Вік цих пацієнтів – 15-50 років, при цьому чоловіча частина населення травмується в середньому в 2 рази частіше, ніж жіноча [39, 158-159, 176-177].

Ушкодження капсульно-зв'язкового апарата колінного суглоба є одними з найпоширеніших у травматології [39, 41-43, 62, 113-115]. Найчастіше ушкоджуються медіальні структури капсульно-зв'язкового апарата або передня хрестоподібна зв'язка – від 43 до 80% випадків, сполучення розривів передньої хрестоподібної зв'язки й бічної зв'язки зустрічається – у 13 до 59 % випадків [21-22, 46-51, 76, 120].

Активні заняття спортом підвищують ризик травмування колінного суглоба – реєструється до 78 % випадків ушкодження передньої

хрестоподібної зв'язки, при цьому ушкодження капсульно-зв'язкового апарата становлять до 30-50 % випадків всіх травм колінного суглоба [7, 39, 61-62, 73-75].

Неповна діагностика ушкоджень капсульно-зв'язкового апарата в гострому періоді травми (в 20-80 % випадків) і наступне неадекватне лікування призводить до розвитку хронічної багатоплощинної нестабільності, швидкого прогресування дегенеративно-дистрофічних процесів у суглобі, що супроводжується значним зниженням працездатності, інвалідизацією хворих [35, 46-50, 73-75, 125].

При таких травмах колінного суглоба порушується пропріорецептивний аналіз рухів у суглобі. Нестабільність поступово прогресує із залученням у патологічний процес інших, раніше не ушкоджених пасивних й активних стабілізуючих структур, з розвитком хронічних запальних і дегенеративних процесів у суглобі [37-38, 41, 60, 62].

Тривалий період оперативне лікування нестабільності колінного суглоба здійснювалося традиційними методами: шляхом відкритої пластики або зшивання зв'язувань. Однак у зв'язку із травматичністю таких операцій, особливо в гострому періоді травми, тривалою іммобілізацією часто виникають такі ускладнення, як контрактури, парези нервових структур, порушення кровообігу, прогресування дистрофічних процесів.

За останні 15-20 років якість і технологічність оперативного лікування ПКЗ підвищились. Відбувся якісний стрибок, накопичений досвід застосування різних імплантатів, фіксаторів, ауто- і аллопластичних матеріалів [7].

Впровадження в клінічну практику нових технологій ендоскопічної хірургії відкриває широкі перспективи в рішенні ряду завдань по розробці малотравматичних способів і варіантів реконструкції ПХЗ, що дозволяють уникнути тривалої іммобілізації й скоротити реабілітаційний період [37-38, 46-50, 113]. Саме тому науковий пошук був спрямований на розробку

малотравматичних способів, до яких відносяться закриті методики пластики зв'язок [41].

Ендопротезування передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба за допомогою малоінвазивної артроскопічної техніки – метод вибору для лікування розривів ПХЗ у пацієнтів, яким потрібна максимально швидка післяопераційна реабілітація [118].

На сьогодні оптимальним методом лікування декомпенсованої передньої нестабільності колінного суглоба, викликаной розривом ПХЗ, визнана хірургічна стабілізація колінного суглоба [118]. Також доведено доцільність використання малоінвазивної артроскопічної техніки, що забезпечує низьку травматичність втручання і адекватну реконструкцію пошкоджених зв'язок [62, 76, 118]. При цьому питання про вибір оптимального трансплантата, що використовується для артроскопічної пластики ПХЗ, залишається дискусійним [73-75, 118]. «Золотим стандартом» для первинної пластики ПХЗ є використання ауто трансплантатів, власних тканин пацієнта, зокрема сухожилля напівсухожилкового і тонкого м'язів, яким властива необхідна біомеханічна міцність. Однак через те, що біологічні тканини після трансплантації піддаються фізіологічному ремоделюванню, вони менш стійкі до навантаження до періоду їх повної перебудови, що обмежує темпи функціональної реабілітації пацієнтів [75, 118].

Основними етапами реконструкції хрестоподібних зв'язок з використанням ауто трансплантатів є: діагностична артроскопія, вилучення і підготовка трансплантата, обробка межмищелкової ямки, формування стегового і великогомілкового каналів, проведення, натяг і фіксація трансплантата. Для аутопластики хрестоподібних зв'язок використовують такі трансплантати: трансплантат із зв'язки надколінка з двома кістковими блоками з горбистості великогомілкової кістки і надколінка по К. Jones (1963), чотирипуковий трансплантат з сухожилку напівсухожилкового і

ніжного м'язів, і трансплантат з сухожилля чотириголового м'яза по К. Lindemann (1950). Переваги при застосуванні аутогенних: достатня міцність, добре приживлення тканин в каналах з формуванням кісткового зрощення між трансплантатом і стінкою каналу. Доступність методу дозволяє широко застосовувати цей метод лікування. Однак є такі недоліки: нанесення додаткової травми в місці забору донорської тканини, що може привести до переломів надколінка [73-75, 118].

Таким чином, з метою ранньої реабілітації пацієнтів, і у випадках, коли використання аутогенних є небажаним, єдиним прийнятним методом оперативного відновлення ПХЗ стає застосування синтетичних матеріалів [57, 118].

Впровадження сучасної технології транстібіальної артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки (ПХЗ) з використанням систем фіксації RigidFix і Biointrafix, і розробка системи комплексної реабілітації пацієнтів в післяопераційному періоді дозволило добитися в 94,5 % випадків хороших і задовільних функціональних результатів лікування, що дозволяє рекомендувати застосування даної технології як найбільш ефективною та забезпечує повноту реабілітації [33].

Однак, незважаючи на безліч сучасних матеріалів і типів ендопротезів зв'язок, зберігається високий відсоток незадовільних функціональних результатів, ранніх і віддалених післяопераційних ускладнень, пов'язаних з імплантацією в суглоб синтетичних тканин. Перш за все, до подібних ускладнень слід віднести рецидиви передньої нестабільності внаслідок розривів або перерозтягнення ендопротезів ПХЗ, а також реактивні синовіти [118, 134, 158-159].

Однак, поряд з безсумнівними перевагами, закриті способи мають ряд істотних недоліків, а саме: неможливість точної діагностики внутрішньосуглобових ушкоджень й їхньої повноцінної санації, відсутність візуального контролю при формуванні каналів і натягу імплантату [37-38].



Органозберігаючі малоінвазивні оперативні втручання дозволяють не тільки зберегти нормальну біомеханіку колінного суглоба, але й запобігти ранньому розвитку посттравматичного гонартрозу [6, 10, 11, 45].

Посттравматична нестабільність є наслідком важких ушкоджень капсульно-зв'язкового апарата колінного суглоба і супроводжується значним зниженням працездатності хворих. На думку И.А. Кузнецова (1990), В.Н. Левенец (1991), Г.С. Клименко (1992), С.Г. Гиршина (1993), А.И. Чемириса (1997, 2000), в 47-60 % випадків до розвитку різних форм нестабільності колінного суглоба приводить недосконалість діагностики в гострому періоді травми й наступне неадекватне лікування.

Одним із показань та передумов для реконструкції ПХЗ є наявність такої специфічної скарги пацієнтів, як нестійкість в колінному суглобі. Звичайно, нестабільність виникає при пошкодженнях різних зв'язок колінного суглоба. За даними деяких авторів, ізольоване ушкодження ПХЗ є більш частою травмою (86 % травм зв'язкового апарату колінного суглоба), ніж розрив декількох зв'язок [7, 133, 143, 149].

Нестабільність колінного суглоба може виникати в різних умовах, при різних фізичних навантаженнях і рухах. Існують різні варіанти класифікації нестабільності колінного суглоба в залежності від пошкоджених анатомічних структур. J. Hughston зі співавторами [6, 144] пропонують наступну класифікацію нестабільності колінного суглоба: лінійна нестабільність (медіальна нестабільність; латеральна нестабільність; задня нестабільність; передня нестабільність), ротаційна нестабільність (антеромедіальна; антеролатеральна; постеролатеральна; комбінована). Є і різні трактування поняття нестабільності [7, 41-43, 144, 161].

М.І. Cross описує стан нестабільності колінного суглоба з точки зору біомеханіки: амплітуда рухів, фізіологічна гнучкість, патологічна гнучкість або гіпермобільність, нестабільність, втрата функції або втрата дієздатності [7, 144]. Власне нестабільність колінного суглоба як термін і як визначення

клінічного стану має різні інтерпретації. Варіанти лежать між збільшенням амплітуди рухів, що перевищує норму до наявності певних клінічних симптомів.

При розриві ПХЗ цей термін, як правило, має на увазі наявність зсуву під дією зовнішньої сили виростків гомілки щодо виростків стегна, так званий, симптом «переднього висувного ящика». Інший варіант – це поява рухів в суглобі, не властивих для нього, або збільшення властивих йому рухів вище норми. При цьому розрізняють пасивну та активну нестабільність [7, 161]. При пасивній нестабільності збільшуються пасивні передньозадні або медіальний рух гомілки щодо стегна, а при активній дані рухи збільшуються при ходьбі або ряді інших рухів. Пасивна нестабільність визначається мануально, із застосуванням тесту «переднього висувного ящика», або інструментально, наприклад, за допомогою Артрометра КТ-1000. Аналогічне вимірювання активної нестабільності представляється досить складним, оскільки значну помилку вносять м'які тканини. Дослідження передньо-задніх рухів в колінному суглобі під час ходьби за допомогою систем аналізу рухів показують наявність зсувів у межах 30 мм в нормі і їхнє значне зменшення при пошкодженні ПХЗ [7, 133, 156]. Це не єдині дослідження, в яких наголошується саме зменшення амплітуди зміщень або звичайних рухів в колінному суглобі. Пацієнти з розривом ПХЗ використовують стратегію ходьби зі зменшенням розгинання колінного суглоба [161]. Аналогічні дані М. Lewek зі співавторами виявили і у хворих після реконструкції ПХЗ [7]. За даними іншого дослідження, після реконструкції ПХЗ зменшується перша амплітуда згинання в колінному суглобі під час тесту ходьби вниз по сходах, зменшується момент розгинання при ходьбі по сходах як вгору, так і вниз, і збільшується момент розгинання в тазостегновому суглобі. Як відзначають дослідники, сила згиначів колінного суглоба суттєво зменшується. При цьому відмінностей в кінематиці між хворий і здорової сторонами виявлено не було [7]. Таким чином, логічний

зміст поняття «нестабільність» і наявна інформація про функціональні наслідки в результаті появи нестабільності колінного суглоба суттєво відрізняються і вимагають подальшого дослідження. Для вивчення функції колінного суглоба основними є об'єктивні методи реєстрації біомеханічних параметрів [5, 7]. Необхідно відзначити, що наявні традиційні клінічні інструменти і шкали не замінюють інформацію, що отримується за допомогою біомеханічного дослідження [7, 103].

Перше, на що можна звернути увагу, це відсутність специфічної функціональної симптоматики, характерної для пошкодження ПХЗ [7]. Дані, які наводять інші дослідники, дещо суперечать один одному. Так В. Muller зі співавторами виявили збільшення розгинання в колінному суглобі після оперативного лікування, хоча воно і не досягало значення норми [7]. У дослідженні J.H. Yim з співавторами, хворі у підгострій фазі показали меншу амплітуду розгинання, ніж на здоровій стороні. Амплітуда ротації гомілки не відрізнялася від інтактної кінцівки [7]. Збільшення швидкості ходьби ніяк не провокував виникнення специфічної симптоматики. H.F. Hart з співавторами відзначають факт збільшення амплітуди згинання в колінному суглобі на стороні поразки в терміни до 6 міс. після операції в порівнянні з нормою [7, 167].

## **1.2. Особливості протікання репаративних процесів у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях**

Патогенез нестабільності колінного суглоба можна представити у вигляді наступних ланок патологічної ланцюга: травма – ушкодження структур підсистеми - порушення біомеханіки - розвиток нестабільності - дегенеративно-дистрофічний процес [76, 117]. Орлецький А.К. (1998) [74-76] вважає, що після розриву хрестоподібних зв'язок їх механорецептори не можуть наповнити ЦНС афферентною імпульсацією про положення у

суглобі, що обумовлює відсутність нейро-сенсорного контролю нервово-м'язової координації. Внаслідок цього може розвинутися рецидивуюче пошкодження активних стабілізаторів і інших структурних елементів сумочно-зв'язкового апарату, що при тривалому процесі веде до нестабільності колінного суглоба і прогресуванню артрозу. Все вище перераховане призводить до збільшення термінів госпіталізації, зниження якості життя, зміни професії і нерідко до інвалідізації.

До сих пір немає єдиної думки про терміни відновлення зв'язок. Незважаючи на заклики деяких травматологів [117] проводити оперативне відновлення пошкоджених зв'язкових структур якомога раніше, інші автори [68] рекомендують активне оперативне втручання вже при хронічній нестабільності колінного суглоба.

Відтворення багатофункціонального, складного за будовою зв'язкового апарату колінного суглоба є актуальною проблемою сучасної травматології та ортопедії. При відновленні хрестоподібних зв'язок застосовуються внутрісуглобні, позасуглобні і комбіновані оперативні втручання з використанням ауто-, алло-, і синтетичних матеріалів [57, 117].

Взяття у якості аутотрансплантанту сухожилля напівсухожилкового і ніжного м'язів призводить до додаткового пошкодження стабілізуючого апарату колінного суглоба. Необхідність тривалих термінів іммобілізації для досягнення зрощення і перебудови сухожилкової тканини призводить до атрофії м'язів стегна, гомілки, обмеження обсягу рухів в колінному суглобі внаслідок артрофіброза, що вимагає додаткового і тривалого реабілітаційного лікування [57, 117].

До переваг алопластики можна віднести відсутність донорської рани і всіх пов'язаних з цим ускладнень, скорочення часу оперативного втручання і зниження його травматичності, варіабельність розмірів [117]. До загальних недоліків застосування ауто- і алотрансплантантів відноситься також прогнозоване ослаблення тканин після імплантації внаслідок некрозу,

реваскуляризації, яка слідує за частковою резорбцією трансплантату зв'язки. Ослаблення тканин починається через 2 - 3 тижні після операції, коли починається реваскуляризація і триває 9 - 12 місяців, поки не завершиться процес клітинного заселення і ремоделювання, що призводить до міцності тканин, близької до нормальної міцності хрестоподібних зв'язок. В цьому часовому проміжку трансплантат зв'язки залишається відносно уразливим до зайвого навантаження, що вельми актуально при активній реабілітації в післяопераційному періоді [21-22, 117].

Необхідність тривалих термінів іммобілізації веде до розвитку ряду патофізіологічних процесів, що призводять до зниження кровотоку і розвитку дегенеративно-дистрофічних процесів у м'язах і тканинах кінцівки. М'язи втрачають здатність скорочуватися, зменшується їх еластичність. Волокна сухожилля втрачають свою прямолінійність, коротшають. Між сухожиллями і листками сухожилльних піхв утворюються спайки. Гіаліновий хрящ стоншується, заміщається волокнистим хрящем і кісткою. З синовіальної оболонки в порожнину суглоба востає сполучна тканина – паннус. Суглобова капсула зморщується, трансформується в сполучну тканину, утворюється фіброзний анкілоз [117, 169]. При тривалій іммобілізації колінного суглоба виявляються такі закономірності: три тижні його фіксації викликає зниження обсягу чотириголового м'яза стегна на 2 %, відновлення її обсягу вимагає 6 тижнів, 12 тижнів викликає зниження обсягу чотириголового м'яза на 9%, для відновлення необхідно 20 тижнів [117, 139]. Зі сказаного випливає, що лікування хворих з внутрішньосуглобовими ушкодженнями необхідно проводити з обов'язковим урахуванням анатомо-функціональних особливостей, використовувати методи раннього і повноцінного відновлення пошкоджених структур суглоба, прагнути до підбору відновлювальних операцій, що не вимагають іммобілізації суглоба [57, 117].

Застосування синтетичних ендопротезів зв'язок знімає ряд проблем: дозволяє використовувати прискорені програми відновлення з функціональними ранніми навантаженнями, виключає ризик зараження вірусними інфекціями [117, 193]. Умови для агресивної реабілітації наступні: висока міцність імплантанта зв'язки, стійка внутрішня фіксація, ізометричне розташування в суглобі, контроль за післяопераційними септичними ускладненнями, контроль за передньо-заднім зміщенням, відсутність шкідливих ефектів іммобілізації, профілактика ригідності суглоба і потенціювання мускулатури, профілактика контрактури м'язів згиначів стегна, відновлення нормальної ходи і повернення травмованого пацієнта до трудової та спортивної діяльності. У порівнянні з використанням аутотрансплантантів, скорочується час оперативного втручання і спрощується її технічне виконання. Рання активізація м'язів призводить до поліпшення трофіки кінцівки, сприяє розсмоктуванню гематом, прискоренню консолідації кісткових каналів і переломів виростків (при поєднаних пошкодженнях), відновленню фізіології суглоба. Рухи в суглобі підтримують тонус м'язів, перешкоджають їх атрофії, не дають утворюватися спайкам, призводять до нормалізації кровотоку, сприяють активізації регенерації [117].

Таким чином, консенсусу щодо застосування оптимального трансплантату при проведенні артроскопічної реконструкції ПХЗ досі не досягнуто [26, 53]. Серед аутологічних трансплантатів найбільш широко використовують трансплантат з власної зв'язки надколінка або підколінних сухожилків. Саме трансплантат з власної зв'язки надколінка роками вважався "золотим стандартом" у використанні, але численні ускладнення, такі як артрофіброз, синдром болю в передньому відділі колінного суглоба, болі при стоянні навколішках, тривала гіпотрофія чотириголового м'язу призвели до зростання популярності трансплантатів з підколінних сухожилків [4]. Порівняльні дослідження показали, що більш стабільними є результати після

використання з власної зв'язки надколінка (менше розривів, більша стабільність суглоба), інші показують однакові результати при використанні цих трансплантатів, навіть у професійних спортсменів [4].

Біологічні тканини після трансплантації піддаються фізіологічному ремоделюванню, тому трансплантати менш стійкі до навантаження до моменту їх повної перебудови, що знижує темпи функціональної реабілітації пацієнтів [54, 57]. Застосування аутоотрансплантатів має ряд обмежень: воно небажано при гіпереластичності сполучної тканини пацієнта (висока ймовірність перерозтягнення трансплантата ПХЗ і рецидиву нестабільності колінного суглоба) і у пацієнтів з початковими проявами гонартрозу (тривалий період післяопераційної реабілітації може спровокувати прогресування дегенеративних змін суглобового хряща). Те ж саме відноситься до пацієнтів з надмірною масою тіла, у яких підвищене навантаження на стабілізований суглоб після операції може викликати розвиток артрозу навіть при вихідному здоровому стані хряща [57]. Іноді, з метою ранньої реабілітації пацієнтів і у випадках, коли використання аутоканин небажано, єдиним прийнятним методом оперативного відновлення ПКС є застосування синтетичних матеріалів або протезів зв'язки [61, 62]. Однак, незважаючи на безліч сучасних матеріалів і типів ендопротезів зв'язок, зберігається високий відсоток незадовільних функціональних результатів, ранніх та віддалених післяопераційних ускладнень, пов'язаних з імплантацією в суглоб синтетичних тканин. Перш за все, до подібних ускладнень слід віднести рецидиви передньої нестабільності внаслідок розривів або перерозтягнення ендопротезів ПХЗ, а також реактивні синовіти [61].

У перші тижні після реконструкції ПХЗ найслабша ланка для відновлення навіть не сам трансплантат, а скоріше місця його фіксації. Результиуюча сила, що діє на трансплантат під час прискореної реабілітації за різними оцінками складає від 150 до 450 Н [59]. Досі не відомо, які сили має

витримувати трансплантат після оперативного втручання, навантаження, необхідні для щоденного життя, були оцінені як 454 Н: для звичної ходи необхідно 169 Н, при сходженні сходами донизу – 445 Н [59]. Згідно з цими даними первісна фіксація повинна забезпечити 450 Н необхідних для реабілітації, тобто стабільність первинної фіксації трансплантата має бути достатньо міцною щоб протистояти цим силам та запобігти міграції трансплантата протягом 6-12 тижнів, які необхідні для інкорпорації трансплантату в тунелях [59, 141, 180], а для трансплантату з власної зв'язки надколінка навіть більше 12 тижнів [141, 180]. Важливість надійної фіксації трансплантата різко збільшилася, коли протоколи реабілітації стали містити раннє осьове навантаження на оперовану кінцівку через те, що це є найслабшою ланкою в ранньому післяопераційному періоді [141, 145, 180].

Перебудова трансплантата після його реконструкції відбувається дещо по-різному у внутрішньо суглобовій та поза суглобовій частинах трансплантата. Внутрішньосуглобова частина проходить процеси некрозу власних клітин, інфільтрації клітинами місцевої популяції та ряд морфологічних, гістологічних та судинних змін, що в сукупності описується терміном «лігаментизація» [141, 180], тобто адаптація сухожилкового трансплантата до нових умов суглобового середовища з набуттям властивостей та структури характерної для зв'язки та реваскуляризації (проростання судин у трансплантат ПХЗ).

Тривалість лігаментизації вивчена в численних дослідженнях. Так, перебудову ауто трансплантата з власної зв'язки надколінка вивчав В. Rougraff, 1993, який простежив 4-фазний процес лігаментизації. Цей 4-ступінчастий процес включає в себе фазу раннього «заселення» або «репопуляції», який триває до 2-х місяців після реконструкції, фазу «швидкого ремоделювання» – від 2-х до 10-ти місяців, фазу «дозрівання» – приблизно від 1 до 3 років та нарешті фаза «спокою» [141]. Під час лігаментизації, яка може тривати до 3-х років, тканини трансплантата



поступово набувають структурних та складових властивостей, аналогічних нативній ПХЗ [141]. Відповідно до цієї концепції в стадії «репопуляції» з перших днів відбувається некроз власних фіброblastів трансплантата та їх поступова заміна за рахунок міграції місцевих фіброblastів у трансплантат [141, 180]. Ультраструктура колагену нативного трансплантата зберігається на початку цієї стадії, але невдовзі розпочинається процес заміни незрілим колагеном, що секретується імігруючими з навколишніх суглобових структур фіброblastами. Також розпочинається процес неоваскуляризації з проростанням судин ймовірно з синовії та інфрапателлярної жирової тканини [141, 180]. Стадія «швидкого ремоделювання» – це період збільшення кількості клітин та незрілого колагену та поверхневої гіперваскуляризації, що призводить до значного ремоделювання трансплантата [141, 180]. Незалежно від вибору трансплантата, стрімке погіршення біомеханічних показників відбувається невдовзі після трансплантації, з подальшим повільним поверненням до вихідних значень [141]. Саме в цей період трансплантат найбільш схильний до подовження у відповідь на зовнішні сили. В фазі «дозрівання», яка розпочинається приблизно в 12 місяців, клітинна та метаболічна активність знижуються, продовжується процес формування або дозрівання колагену, васкуляризація знижується до значень, типових для нормальної ПХЗ [141, 180]. В 4-й фазі – фазі «спокою» клітинний склад та колагенові структури наближаються до нормальних значень для інтактної ПХЗ. Час, необхідний для досягнення цієї стадії різниться у різних пацієнтів і може займати 3 роки [141].

Хороший результат лікування вважається той, при якому трансплантат ПХЗ у процесі ремоделювання за гістологічною будовою та функціональними властивостями наближається до нормальної ПХЗ.

Основна структура зв'язки – це колагенові волокна, які несуть найбільше навантаження, окрім того зв'язка в своєму складі має велику кількість інших високо еластичних компонентів [141, 180]. Зв'язка включає

кровоносні судини, нерви та унікальні скупчення фібробластів. Пропріорецептори ПХЗ попереджують про деформації суглоба та зв'язок шляхом надсилання аферентних імпульсів до ЦНС, остання ж запускає еферентний механізм захисту суглоба від пошкоджень [123, 154]. В хрестоподібних зв'язках найбільша кількість нервових закінчень була виявлена в місцях їх фіксації [123]. Реваскуляризація трансплантата закінчується до восьмого тижня і забезпечує його всіма поживними речовинами необхідними для синтезу макромолекул [141]. Саме тому перші 8 тижнів є визначними для отримання гарних результатів.

Отже, виходячи з даних літератури, важливим етапом післяопераційної реабілітації є саме перші 8 тижнів після оперативного втручання що поперше зумовлено самою післяопераційною ранною та її загоєнням у сприятливих умовах, по-друге – особливостями фіксаторів, використаних під час оперативного втручання, по-третє – особливостями процесів лігаментизації та реваскуляризації самого трансплантата. Тобто вже до 16 тижня після оперативного втручання за умови відповідно проведеного реабілітаційного лікування хворий повертається до щоденної діяльності, не пов'язаної із спортивними навантаженнями. І для переважної більшості хворих це означає повне одужання.

Таким чином, в основі більшості функціональних порушень, що виявляється у хворих після пластики ПХЗ, знаходяться місцеві прояви відповідної реакції організму на патологічний процес та зниження опоро спроможності кінцівки, що викликає зміни в тканинах суглоба – формування рубців, дегенерацію суглобового хряща, гіпотрофію м'язів. Слід зазначити також, що весь післяопераційний реабілітаційний період йде на тлі етапних процесів інкорпорації трансплантата в кісткових тунелях та його перебудови (лігаментизації). Саме стадійність відновлення трансплантату є основою для виділення різних фаз реабілітації, розділених на тижні, що спрощує задачу

динамічного спостереження за прооперованими хворими в процесі реабілітаційного лікування.

### **1.3. Застосування засобів фізичної реабілітації при артроскопічних оперативних втручаннях у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки**

За даними літератури, проблема лікування пацієнтів з патологією колінного суглоба залишається актуальною та однією із найскладніших у травматології та ортопедії. Розриви хрестоподібних зв'язок колінного суглоба становлять від 7,3 до 62 % всіх ушкоджень капсульно-зв'язкового апарата [53-54].

Одним із заходів, який в змозі покращити результати лікування хворих при пошкодженні сумково-зв'язкового апарата колінного суглоба, може стати впровадження чітких поетапних реабілітаційних дій [36].

Лікувальна дія фізичних реабілітаційних вправ здійснюється за рахунок основних механізмів: тонізуючого впливу фізичних вправ, трофічної дії фізичних вправ, механізму формування тимчасових та постійних компенсацій і механізму нормалізації функцій колінного суглобу [24].

Існуючі комплекси фізичної реабілітації при повному розриві зв'язок колінного суглобу цих хворих ще не повністю досконалі та повні, тому пошук нових комплексних програм фізичної реабілітації цих хворих є актуальною проблемою, яка потребує наукового вирішення. У зв'язку з цим, подальші дослідження з цієї тематики мають певні перспективи.

Оцінка клінічного стану хворих із ушкодженням ПХЗ традиційно проводиться з обліком двох основних факторів: больових відчуттів і функціональних можливостей ураженого суглоба й нижніх кінцівок у цілому. Для об'єктивної оцінки клініко-функціонального статусу пацієнтів запропоновані численні клінічні, біомеханічні й електроміографічні методики. Однак жодна з них не дозволяє одержати подання про те,

наскільки травма обмежує життєдіяльність хворого. Одним з нових критеріїв ефективності лікування, що одержали в останні роки широке поширення, є дослідження показників якості життя [40].

Дослідження по виявленню змін показників стабілометрії і ізокінетичної динамометрії при пошкодженнях, консервативному і оперативному лікуванні розривів ПХЗ колінного суглоба показали, що пошкодження ПХЗ викликає порушення постурального контролю [123, 154]. Нездатність розтягнутої або пошкодженої зв'язки забезпечувати адекватний зворотний зв'язок може призводити, до втрати функції і дегенерації колінного суглоба [123, 166], виявлений зв'язок між порушенням стабільності колінного суглоба в сагітальній площині і білатеральним порушенням статокінетичної стійкості у спортсменів з ізольованими давніми пошкодженнями ПХЗ [123, 157]. Пропріоцептивні зв'язки з ЦНС, які порушуються при розриві ПХЗ, можуть привести до підвищення вірогідності травми і розриву трансплантата, внаслідок чого надзвичайно важливий пошук шляхів поліпшення функції рецепторів після оперативного відновлення ПХЗ.

Незважаючи на те, що на сьогоднішній день була проведена велика кількість досліджень, присвячених науково-практичним питанням застосування відновлювальних засобів у ранньому післяопераційному періоді при ушкодженнях колінного суглоба [40], вони ще не повністю задовольнили практиків сьогоднішнього дня [40].

У ранньому післяопераційному періоді з метою фіксації колінного суглоба застосовується екстензійний тугор, в подальшому з метою профілактики контрактури колінного суглоба рекомендується використання функціональних ортезів з бічними шарнірними механізмами, що дозволяють дозовано регулювати рухи в суглобі [33]. З метою купіювання больового синдрому до трьох діб після оперативного втручання пацієнтам

призначаються знеболюючі препарати, всі пацієнти отримують курс антибіотикотерапії [33].

Післяопераційне ведення пацієнтів складається зі стандартних процедур: ортезування колінного суглоба на термін 4 тижні, призначаються фізіопроцедури [21]. З 4-го тижня починається застосування засобів фізичної реабілітації по зміцненню м'язів стегна [21].

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 через особливості інкорпорації трансплантата в тунелях.

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 [59, 145], що на думку багатьох авторів дозволяє зберегти повний обсяг рухів та сприяє ранньому осьовому навантаженню [59, 123, 145]. Для зменшення больового синдрому в цей період рекомендовано призначати – компресійний трикотаж, підвищене положення кінцівки, кріотерапію, медикаментозні препарати, фізичні вправи [77, 86, 124, 127]. Вже в перші дні після оперативного втручання пасивний обсяг рухів має бути від 0 до 90° та можна розпочинати відновлення функції чотириголового м'яза стегна та надколінка. Необхідність мобілізації надколінка доведена в ряді робіт [59]. З метою попередження атрофії, в цей період, коли нижня кінцівка знаходиться в розгинальній шині рекомендується електроміостимуляція м'язів [68, 101, 129].

Мета другого тижня після оперативного лікування згинання 90-110°, ходьба з повним навантаженням (без милиць) в разі стабільної фіксації, ходьба з повним розгинанням в прооперованому колінному суглобі, піднімання випрямленої ноги з положення лежачі без затримки [59].

Критерії початку реабілітації в пізньому післяопераційному періоді: біль згідно опитувальників менша або така сама як і в попередній період; мінімальний набряк (вимірюється 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 і 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, змінам при ході та подовженню термінів реабілітації, необхідно призначати кріотерапію [119, 145]. Можна поступово збільшувати згинання, підтримувати рухливість надколінка [59, 119]. В цей період характеристики трансплантата не є оптимальними [141]. Але за умови дотримання рекомендацій в цей період можуть бути використані ізометричні, ізотонічні та ізокінетичні вправи [68]. Також показано, що як для трансплантата з сухожилка надколінка, так і для трансплантата з сухожилків підколінних м'язів, безпечний обсяг рухів у колінному суглобі для вправ є 0-90°. В цей період необхідно продовжувати тренування правильної ходи на біговій доріжці або пласкій поверхні без милиць [59].

В подальшому, з 8 тижня з моменту проведення оперативного втручання, підтримання повного обсягу рухів залишається дуже важливим в плані попередження виникнення артрофіброзу [3, 4, 65, 137], а відсутність набряку та больового синдрому дають змогу збільшувати навантаження під час занять лікувальною гімнастикою [59]. Головним фактором, що дозволяє розширювати активність хворого є те, що міцність трансплантата на розрив в цьому періоді (з 8 тижня після проведення оперативного втручання) значно більша [141]. Для покращення нервово-м'язового контролю додаються

вправи динамічного балансування та пліометричні вправи [65]. 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 [151].

Програма відновного лікування в періоді функціонального відновлення, з 17 тижня з моменту проведення оперативного втручання, включає всі види фізичних вправ, але акцент робиться на вправах, що відтворюють контроль м'язів та пропріорецепцію. Велика увага приділяється балансуванню – застосовуються балансувальна платформа, нестабільна поверхня, вправи виконуються на двох та одній нозі. В цей час проводимо реабілітацію з використанням бігової доріжки. Умовою виконання всіх вищеперерахованих вправ є повний обсяг рухів, відсутність суб'єктивних відчуттів нестабільності і суглобі, набряку та ексудату в суглобі.

Оцінка найближчих і віддалених результатів лікування пацієнтів з пошкодженнями передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба проводиться на підставі даних суб'єктивної (шкала IKDC (International Knee Documentation Committee) і об'єктивної (100 бальна шкала Lysholm) оцінки функціонального стану колінного суглоба, а також за допомогою артметра KT-1000 і МРТ-дослідження, тощо [21].

За даними літератури [33], частота тромбозу глибоких вен нижніх кінцівок при великих оперативних втручаннях на великих суглобах досягає 40-60 %, в 10-20 % клінічних спостережень тромби наростають у напрямку до проксимальних відділів і в 1-5 % випадків виникає тромбоемболія легеневої артерії з летальним результатом [33]. Тому, згідно з рекомендаціями Американської колегії торакальних фахівців, профілактика венозних тромбоемболій проводиться протягом 30-35 днів. Всім пацієнтам рекомендовано проведення після операції ультразвукового ангіосканування судин обох нижніх кінцівок для виключення венозного тромбозу і застосування декомпресивних панчіх, піднесеного положення нижніх

кінцівок і антикоагулянтів (обов'язкова міра профілактики тромбозу глибоких вен нижніх кінцівок) [33].

Велике значення для відновлення функції суглоба має раннє призначення лікувальної гімнастики, масажу і фізіотерапії. Після операції інструктори з фізичної реабілітації навчають пацієнтів стандартної реабілітаційної програми, що включає ізометричні скорочення м'язів, пасивну мобілізацію надколінка, активні рухи стопою. З метою розробки рухів в колінному суглобі, профілактики розвитку артрофіброза рекомендується застосовувати вправи з відкритим кінематичним ланцюгом, в тому числі з обтяженням. При досягненні кута згинання в колінному суглобі  $90^\circ$  (3-4 тижні після операції) призначаються вправи із закритим кінематичним ланцюгом [33, 87-89]. З другого дня після операції пацієнти ходять за допомогою двох милиць з поступовим переходом до повного навантаження на оперовану кінцівку до 14 дня після оперативного втручання. Відновлення опорної і локомоторної функції нижньої кінцівки відбувається, як правило, через 8-10 місяців [33, 86-87].

Стандартна реабілітаційна програма корегується в залежності від технічних особливостей самого оперативного втручання та біомеханічних параметрів ходьби, які оцінювали за даними подографії [33]. Критерієм позитивної динаміки була тривалість двоопорного періоду циклу кроку і величина переднього поштовху. У 80,4 % пацієнтів до 5-6 місяців після аутопластичних реконструкції ПХЗ двоопорний період кроку даний показник зменшувався до 0,10 с., а величина переднього поштовху перевищував аналогічний показник інтактної кінцівки, що було хорошим прогностичним критерієм. Якщо тривалість двоопорний періоду кроку була більш 0,10 сек., а величина переднього поштовху була знижена (становила менше 70% від значень інтактної кінцівки), пацієнт користувався додатковими засобами опори при ходьбі на тривалі відстані, і була потрібна корекція реабілітаційного процесу. Фіксація колінного суглоба функціональним



ортезом з бічними шарнірними механізмами доцільна протягом 6-7 тижнів з наступним застосуванням спортивного Брейс до одного року після операції [33].

Таким чином, аналіз програм реабілітації, що існують в більшості провідних центрів світу показав орієнтацію їх на терміни після оперативного втручання, а їх тривалість часто залежала від особистого досвіду лікарів цих центрів – від досить тривалої понад 9 місяців до короткотривалої – менше 4-х місяців. Існує і ряд програм більш поміркованих – тривалістю 6 місяців [176-177, 184]. Тобто більшість реабілітаційних програм тривають досить довго. Процес реабілітації розділяється на ряд послідовних фаз. Це обумовлено стадійністю репаративних процесів в організмі. А дії реабілітаційної служби мають підбудовуватися саме під них. Одним з найбільш важких питань є правильне визначення мети реабілітації в кожній з фаз реабілітації. Правильно поставлена мета має бути: специфічна, вимірювана, досяжна, визначена за часом. В її постановці беруть участь пацієнт і реабілітолог, згодом її можна використовувати при оцінці результату відновного лікування. Крім того важливим є визначення того, реабілітація у конкретного пацієнта проводиться з метою відновлення або компенсації втраченої функції. Наприклад, після пластики ПХЗ необхідно відновити функцію ПХЗ, а при наявності остаточної нестабільності в суглобі компенсувати її [89].

В цій ситуації актуальним питанням залишається розробка програми з декількома послідовними фазами, кожна з яких має власну мету та завдання та відповідні критерії їх виконання, що стають критеріями переходу до наступної фази. Програма реабілітації, що складається з ряду послідовних фаз, завдань та критеріїв їх виконання є достатньо контрольованою з боку медичного персоналу, легко сприймається хворим. Постановка послідовних досяжних завдань мотивує хворого, особливо при необхідності повернення до значних навантажень в мінімальні терміни. На сучасному етапі програми

реабілітації після артроскопічних оперативних втручань на колінному суглобі ґрунтуються на наступних принципах реабілітації хворих [86-89]:

1. Раціональне поєднання методів хірургічного та консервативного лікування на всіх етапах медичної реабілітації.
2. Комплексне використання засобів фізичної реабілітації з врахуванням механізмів їх терапевтичного впливу та патогенетичної спрямованості.
3. Послідовна корекція функціональних порушень відповідно з завданнями кожного з етапів лікування.
4. Диференційоване використання лікувальних засобів залежно від етапу лікування та ступеню статодинамічних порушень.
5. Поєднання лікувальних заходів з раціональним ортопедичним режимом (осьове навантаження та іммобілізація).
6. Регулярність курсового лікування засобами фізичної реабілітації з врахуванням досягнень в кожному з періодів лікування.
7. Поєднання медикаментозного лікування з засобами фізичної реабілітації.

Реабілітаційна програма має бути створена таким чином, аби в мінімальні терміни досягти мету кожного з періодів реабілітації при дотриманні всіх обмежень, зумовлених особливостями проведеного оперативного втручання та стадії одужання пацієнта. На практиці це значить, що треба обрати такі фізичні вправи, які в мінімальні терміни дадуть максимальний ефект та не нашкодять тканинам, що перебудовуються.

Незалежно від типу проведеного артроскопічного оперативного втручання на колінному суглобі послідовні задачі в процесі реабілітації будуть однаковими [89]:

1. Захист цілісності внутрішньо – суглобових структур колінного суглоба.
2. Створення умов, що сприятимуть відновленню цих структур

3. Відновлення рухливості колінного суглоба та досягнення повного обсягу рухів.
4. Збільшення сили м'язів.
5. Відновлення пропріоцепції.
6. Підтримка і зміцнення серцево-судинної аеробної активності.
7. Збільшення координованості рухів і по-можливості спритності

Отже послідовність фазного відновлення виглядає так [79]:

1 фаза – зняття больового синдрому та запалення, відновлення обсягу рухів в суглобі – відповідає ранній післяопераційній фазі;

2 фаза – відновлення м'язової сили – відповідає фазі відновлення силових показників;

3 фаза – відновлення координації – відповідає фазі функціонального відновлення;

4 фаза – відновлення рухових навичок – відповідає фазі підвищених навантажень.

Крім того, для професійних спортсменів необхідна ще одна фаза – повернення до спортивних навантажень, а для хворих з значними функціональними порушеннями та ушкодженнями – передопераційна фаза. Тривалість фаз буде не однаковою після різних ушкоджень та типів оперативного лікування, але загальна тенденція однакова [89].

### **Висновки до розділу 1**

Результати аналізу даних літературних джерел свідчать про те, що лікування хворих з внутрішньосуглобовими ушкодженнями необхідно проводити з обов'язковим урахуванням анатомо-функціональних особливостей, використовувати методи раннього і повноцінного відновлення пошкоджених структур суглоба, прагнути до підбору відновлювальних операцій, що не вимагають іммобілізації суглоба.

Крім цього, 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 усіх випадків ушкоджень і їх наслідків. На сьогоднішній день, взагалі відсутні програми, що враховують тип фіксації використаного трансплантата при артроскопічних оперативних втручаннях.

У зв'язку з цим, розробка нових і вдосконалення традиційних програм реабілітації хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки після артроскопічних оперативних втручань є дуже актуальним завданням.

Отже при ідентичних оперативних втручаннях можлива розробка однотипних програм реабілітації. Індивідуальний підхід формується саме в процесі визначення типу реабілітаційної програми, шляхом врахування обмежень, зумовлених загально соматичним станом пацієнта, характером ушкоджень структур суглоба та особливостями їх усунення під час оперативного втручання та власними вимогами хворого професійного та побутового характеру.

Матеріали розділу представлені у публікаціях автора [96, 188].

## **РОЗДІЛ 2**

### **МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ**

#### **2.1. Методи дослідження**

Для досягнення поставленої мети в роботі використані наступні методи дослідження: теоретичний аналіз даних науково-методичної літератури, педагогічні, клінічні (обстеження, збір анамнезу), інструментальні методи дослідження (антропометрія, гоніометрія, динамометрія, стабілографія, електроміографія) та методи математичної статистики.

##### **2.1.1 Теоретичний аналіз даних науково-методичної літератури**

При аналізі спеціальної літератури про зміст сучасних підходів до вдосконалення програм відновного лікування хворих після реконструкції ПХЗ особлива увага приділена вивченню і характеристиці факторів, що визначають можливості раннього навантаження та розробки рухів у суглобі; контролю набряку та випоту в суглобі; уникнення зайвого навантаження на трансплантат; зміцнення м'язів нижньої кінцівки для забезпечення динамічної стабільності в суглобі та для зменшення напруження в трансплантаті; тренування пропріоцепції та м'язового контролю, а також концептуальних положень сучасної науки стосовно виникнення можливих післяопераційних ускладнень, зокрема артрофіброзу.

В процесі роботи над дисертаційним дослідженням було вивчено 204 джерела наукової та спеціальної літератури, з яких 130 вітчизняних авторів і авторів з країн СНД, 74 – закордонних.

## **2.1.2 Педагогічні методи дослідження**

### **2.1.2.1. Педагогічний експеримент**

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 інтактною кінцівок хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки до та після артроскопічних оперативних втручань, 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 52 хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба (31 хворий контрольної і 21 хворий основної групи).

### **2.1.2.2. Педагогічне тестування**

Педагогічне тестування включало:

1. Тест ходи на відстань 50 м.

Методика проведення тесту:

Тест ходи виконується на ділянці в 50 метрів.

Початок тесту регламентується запуском секундоміру.

Пацієнт повинен пройти дану відстань у максимально комфортному темпі (до появи дискомфорту або болю), при цьому підраховується кількість виконаних кроків за пройдену дистанцію. Після того, як пацієнт пройшов даний відрізок, він гучно називає кількість пройдених ним кроків, а реабілітолог, в свою чергу, зупиняє час.

Отриманні данні заносили до протоколу.

2. Тест для визначення довжини кроку за методикою Скворцова Д.В. (2007).

Методика проведення тесту:

Даний тест проводили на поверхні, що здатна фіксувати сліди. Пацієнт має пройти в спокійному, зручному для нього темпі по поверхні, що здатна фіксувати сліди.

Отримавши відбитки стоп, заміряємо за допомогою сантиметрової стрічки, відстань від п'яти ноги, що стоїть позаду, до п'яти, що стоїть попереду. Отриманні данні заносили до протоколу.

### **2.1.3 Клінічні 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;
- 3) медикаментозне зняття больового синдрому – за потреби, іммобілізацію суглоба напівжорстким ортезом – за потреби;
- 4) рентгенологічне обстеження;
- 5) УЗД колінного суглоба;
- 6) магнітно-резонансну томографію (МРТ) – якщо можливо.

Больовий синдром оцінювали за його локалізацією, інтенсивністю в спокої та після навантаження, визначали фактори, які його посилюють. Деякі пацієнти мали відчуття «стороннього тіла» у суглобі або відчували блокування, тертя, крепітацію.

При дослідженні ходи, виявляли наявність накульгування, здатність рухатися сходами, робити глибоке присідання, потребу в користуванні додатковою опорою. Наявність чи відсутність синовіїту перевіряли за допомогою симптому балотації надколінка. Визначали наявність набряку колінного суглоба та прилеглих до нього тканин, оцінювали нестабільність та відчуття підгинання, особливо при спуску вниз.

Лікарі проводили спеціальні тести: симптом передньої висувної шухляди, абдукційний тест, тест Лахмана. Симптом передньої висувної шухляди (при нейтральному положенні гомілки, при зовнішній ротації та при внутрішній ротації) перевіряли наступним чином: пацієнт лежав на спині із ногою зігнутою під кутом  $90^\circ$ , а дослідник сідав так, щоб зафіксувати гомілку. Лікар захоплював обома руками гомілку безпосередньо під колінним суглобом і намагався змістити її в передньому напрямку. Оцінювали результат за 3 ступенями, в якій 1-а ступінь відповідає «+» – дорівнює 6–10 мм переднього зміщення гомілки, 2-а ступінь відповідає «++» – дорівнює 11–15 мм, 3-я ступінь відповідає «+++» – дорівнює 16 мм і більше.

Абдукційний тест виконували в положенні хворого лежачи на спині з повністю розслабленими м'язами ніг. Однією рукою лікар утримував дистальний кінець стегна, а іншою – гомілку в нижній третині. Колінний суглоб згинали до  $30^\circ$  і зміщували у латеральному напрямку дистальний кінець гомілки. Тест проводили на обох нижніх кінцівках для порівняння. Кількісна оцінка нестабільності проводилася за критеріями Американської асоціації артроскопічного товариства. Оцінювали результати за 3 ступенями, в якій 1-а ступінь відповідає розкриттю суглобової щілини на 0–5 мм, 2-а



ступінь - 6-10 мм, а 3-я ступінь відповідає розкриттю суглобової щілини більше ніж на 10 мм.

Тест Лахмана виконували у положенні хворого на спині з повністю розслабленими м'язами ніг. Однією рукою лікар утримував стегно у нижній третині, а іншою – проксимальний кінець гомілки, згинає колінний суглоб на 15-20° і пасивно зміщував верхню третину гомілки у напрямку ззаду допереду. Зміщення гомілки допереду з «розмітою», або «м'якою» кінцевою точкою вважали позитивним.

### 2.1.3.1 Оцінка суб'єктивного відчуття болю за візуально-аналогової шкали болю

Для визначення суб'єктивного відчуття болю пацієнтом у момент дослідження використовували візуально-аналогову шкала болю (ВАШ, visual analog scale – VAS) (Huskisson E. C., 1974) [9].

ВАШ – шкала, що оцінює "тяжкість" болю. ВАШ являє собою чотири прямі лінії довжиною 10 см (рис. 2.1). Пацієнтові пропонували зробити на лінії оцінку, що відповідає інтенсивності болю, який ним відчувається. Початкова крапка лінії позначає відсутність болю – 0, потім іде слабкий, помірний, сильний, кінцева, нестерпний біль – 10. Відстань між лівим кінцем лінії й зробленою оцінкою виміряється в міліметрах.

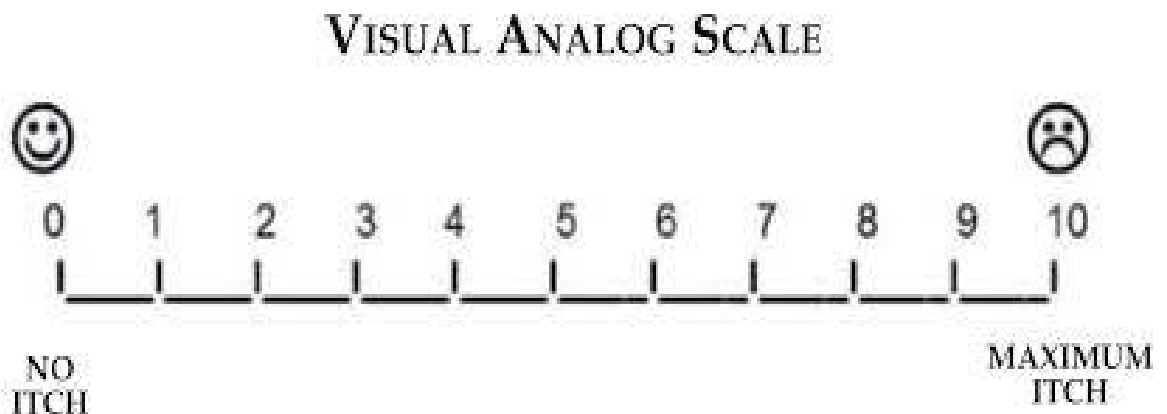


Рис. 2. 1. Візуально-аналогова шкала болю (ВАШ, visualanalogscale VAS), [9]

Отримані показники додавалися і визначався середній показник.

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

### **2.1.3.2 Оцінка функціонального стану колінного суглоба за шкалами IKDC та Lysholm J., Gillquist J.**

У своєму дослідженні ми також оцінювали функціональний стан колінного суглоба за шкалою опитувальника «Скорінгова шкала суб'єктивної оцінки колінного суглоба IKDC-2000» (International Knee Documentation Committee) (форма суб'єктивної оцінки рухової функції колінного суглоба). Форма суб'єктивної оцінки колінного суглоба шкали IKDC - 2000 побудована на анкетному опитуванні і складена з 18 питань із альтернативними відповідями. Кожну відповідь оцінюють певною кількістю балів на основі порядкової методики, за якою мінімальну кількість балів отримує відповідь, у якій вказана найменша активність або самий високий рівень симптомів. Відповідь на пункт 10 «Робота колінного суглоба до отримання травми» не враховується в загальний підрахунок балів. IKDC форма суб'єктивної оцінки колінного суглоба оцінюється шляхом сумування балів кожного пункту з подальшим переводом балів у 100-бальну шкалу за формулою:

$$\text{IKDC бал} = (\text{попередній бал} - \text{самий низький можливий бал}) / \text{діапазон балів} \times 100, \quad (2.1)$$

де найменший можливий бал – 18, а можливий діапазон балів – 87. Переведений бал розглядається як зміна активності таким чином, що більш високий бал представляє більш високі рівні активності або менші рівні симптомів.

Функціональний стан колінного суглоба оцінювали також за шкалою Lysholm J., Gillquist J (1982), яка є формою суб'єктивної оцінки колінного суглоба.

Шкала оцінки функціонального стану колінного суглоба Лісхолма (The Lysholm Knee Scoring Scale) була запропонована Lysholm та Gillquist у 1982 році [172]. Вона призначена для заповнення пацієнтом за участі лікаря відповідної анкетної форми. При загальному підрахунку балів результат класифікується як «незадовільний – менше за 64 бали», «задовільний – 65-83 бали», «добрий – 84 - 94 бали», або «відмінний – 95-100 балів». Абсолютно здоровому колінному суглобу відповідає показник у 100 балів. Показник 84 бали вважається нижньою межею відмінних/хороших результатів.

Шкала оцінки функціонального стану колінного суглоба Лісхолма (The Lysholm Knee Scoring Scale) представлена в вигляді таблиці 2.1.

*Таблиця 2.1*

**Шкала оцінки функціонального стану колінного суглоба Лісхолма  
(The Lysholm Knee Scoring Scale), [172]**

<b>Показник</b>	<b>Бали</b>	<b>Показник</b>	<b>Бали</b>
<b>Кульгавість</b>		<b>Набряк суглоба</b>	
Немає	<b>5</b>	немає	<b>10</b>
Періодична або незначна	<b>3</b>	виникає при значних фізичних навантаженнях	<b>6</b>
Значна або постійна	<b>0</b>	виникає при повсякденних навантаженнях	<b>2</b>
<b>Опороздатність</b>		постійно	<b>0</b>
Повна	<b>5</b>	<b>Біль</b>	
Тростина або милиці	<b>3</b>	немає	<b>25</b>
Навантаження неможливе	<b>0</b>	іноді при значних навантаженнях	<b>20</b>
<b>Хо́да вгору по сходам</b>		часто при великих	<b>15</b>

		навантаженнях	
Без проблем	<b>10</b>	після довготривалої ходи	<b>10</b>
Незначно утруднена	<b>6</b>	після ходи менш ніж 2 км	<b>5</b>
Можлива по одній сходинці	<b>2</b>	постійний	<b>0</b>
Неможлива або зі значним зусиллям	<b>0</b>	<b>Блокада суглоба</b>	
<b>Можливість повністю присісти</b>		немає	<b>15</b>
Без проблем	<b>5</b>	псевдоблокада «чіпляння»	<b>10</b>
Незначно утруднена	<b>4</b>	рідко	<b>6</b>
Можливо до 90	<b>2</b>	часто при великих навантаженнях	<b>2</b>
Неможливо	<b>0</b>	блок на момент обстеження	<b>0</b>
<b>Нестійкість</b>		<b>Інтерпретація суми балів</b>	
Немає нестійкості	<b>25</b>	незадовільно	<b>0-64</b>
Зрідка при значних фізичних навантаженнях	<b>20</b>	задовільно	<b>65-83</b>
Часто при значних фізичних навантаженнях	<b>15</b>	добре	<b>84-94</b>
Інколи під час звичайної рухової активності	<b>10</b>	відмінно	<b>95-100</b>
Часто під час звичайної рухової активності	<b>5</b>	<b>Примітки</b>	
Нестікість при кожному кроці	<b>0</b>		

Пацієнту пропонували самостійно вибрати рівень, який співпадає з його можливостями на момент огляду.

## **2.1.4 Інструментальні методи дослідження**

### **2.1.4.1 Гоніометрія**

Для оцінки амплітуди рухів у суглобах нижніх кінцівок широко використовується метод гоніометрії.

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°/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.

### **2.1.4.2 Динамометрія**

Проводили аналіз сили чотирьохголового м'язу стегна. Методика динамометричних досліджень призначена для визначення функціональної спроможності м'язів, які забезпечують стабілізацію і рух у різних сегментах тіла людини.

Методика дозволяє: реєструвати обертальний момент окремих м'язів або м'язових груп у діапазоні вимірювань від 5 гр до 150 кг; реєструвати ступінь порушення функції локомоторного апарату; контролювати динаміку відновлення функції кінцівок.

При вимірюванні сили м'язів динамометром практично визначається момент сили цих м'язів, оскільки під час вимірювання момент прикладеної сили зрівноважується моментом м'язової сили.

Момент сили визначається за формулою:

$$M = F \cdot h, (2.2)$$

де:  $F$  – сила м'язів, що прикладена до динамометра, Н;

$h$  – плече сили м'язів, м.

Для реєстрації показників було використано стандартне положення тіла на динамометричному столі. При дослідженні хворі виконували максимальне силове навантаження на електротензодинамометр у ізометричному режимі на протязі максимального часу витривалості для кожного обстежуваного особисто.

В залежності від типу дослідження обстежуваний чинить силовий вплив на динамометр, після чого на моніторі програмно-комп'ютерного комплексу за допомогою програми «Динамометрія» оброблюється графік моменту сили групи м'язів, що досліджується. Одержані результати заносяться у базу даних.

При вимірюванні оцінюється не тільки абсолютна сила м'язів у «кг» або в «Н», але і визначається їх обертова здатність відносно суглобів, тобто момент сили цих м'язів (Н·м) – так як під час вимірювання момент прикладеної сили зрівноважується моментом м'язової сили. При виконанні дослідження кожний момент часу характеризується ступенем деформації датчика динамометра під впливом прикладених до нього зусиль, що дозволяє визначити і статичну витривалість різних груп м'язів (показником статичної

витривалості буде максимальна тривалість підтримування зусиль даної величини).

Всі дослідження проводили згідно виконання методики динамометрії.

При дослідженні хворі виконували максимальне силове навантаження у ізометричному режимі протягом 5 секунд на електротензодинамометр, після чого на моніторі апаратно-програмного комплексу було оброблено графік силових показників. Проводили по 3 вимірювання для кожної групи м'язів, із яких вибирали середній результат. Одержані дані – показники сили у Ньютонах (Н) та момент сили відносно суглоба у Ньютометрах (Н·м), заносили у карту дослідження.

Встановлення норми силових показників та моментів сил різних груп м'язів не є коректним у зв'язку з великою варіабільністю цих показників в залежності від ваги, росту, тілобудови, конституції та інших факторів, тому інтерпретація показників електродинамометричних досліджень можлива тільки у вигляді порівняльного аналізу даних по відношенню до вихідних, для кожного конкретного випадку. У зв'язку з відсутністю норм силових показників визначених груп м'язів, оцінити ступінь їх гіпотрофії по одержаним результатам неможливо.

Оскільки сила м'язів суто індивідуальна характеристика, то головним критерієм оцінки сили є дельта ( $\Delta$ ), тобто різниця показників сили м'язів до та після лікування для кожного хворого.

Під час дослідження обстежуваний зберігав стандартне положення тіла на динамометричному столі згідно методичним рекомендаціям. Вимірювання проводили відповідно до алгоритму виконання методики.

### **2.1.4.3 Стабілографія**

Для оцінки рухових функцій, пропріоцептивної і вестибулярної системи використовуються стабілографічні платформи.

«Gamma Platform» (AC International East, Poland) – сучасний пристрій для оцінки й тренування нейром'язової координації, розподілу ваги й балансу. Являє собою платформу із двома підставами. Сконструйована для реабілітації й оцінки рухових дисфункцій м'язово-кістякової системи в ортопедії, неврології, спортивній медицині.

До комплектації Гама – платформи входять:

1. Платформа з підставкою;
2. Стенд із монітором для зворотного зв'язку з пацієнтом;
3. Комп'ютер для лікаря.

У конструкцію платформи входять датчики (сенсори) тиску (напруги). Вони визначають тиски об'єкта на платформу. У кожній із платформ установлений датчик тиску під самою платформою. Коли обстежуваний стає на платформу, його вага пропорційно передається датчикам, які й фіксують навантаження на кожен із платформ.



Рис. 2. 2. Комплектація Гама – платформи

Гама - платформа дозволяє проводити:

- Оцінку стану пацієнта: діагностика базується на оцінці динамічних завдань (ходьба, стрибки, розподіл ваги).



– Тренування: 6 вправ розроблені для реабілітації пацієнтів з використанням біологічного зворотного зв'язку.

Хворим було запропоновано виконати кроковий та балансувальний тести на стабілоплатформі «Gamma Platform». Даний комплекс дозволяє проводити стабілометрію і виконувати аналіз отриманих даних з графічним і числовим представленням інформації, розрахунком основних стабілографічних показників.

Стабілографічний аналіз застосований для реєстрації та оцінки опорних реакцій хворих з ураженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. При ході хворий наступає на поверхню платформи і при цьому виникають сили взаємодії, які називаються опорними реакціями.

Діагностична платформа супроводжується зручним програмним забезпеченням, що дозволяє одержати для подальшого аналізу докладний протокол дослідження з відповідними цифровими розрахунками (рис. 2.3, 2.4).

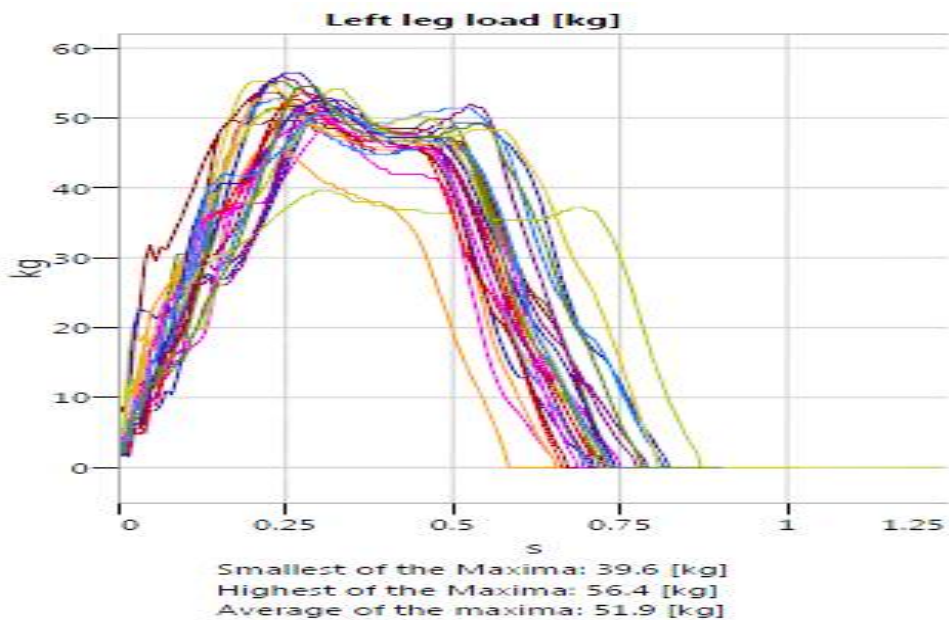
Кроковий (степ - тест) – дослідження функції ходьби. Дослідження навантаження й динаміки ходьби. Програмне забезпечення видає звіт. Реєструються дані: навантаження на праву й ліву нижні кінцівки, тривалість: кроку, фази переносу й стояння, ритм, число кроків.

Цифрові дані, які реєструються у процесі виконання крокового тесту (рис. 2.3.):

- Розподіл ваги між кінцівками, кг;
- Тривалість кроку, с;
- Тривалість фази стояння, с;
- Тривалість фази переносу, с;
- Частота (швидкість) кроків, кроків/хвилину;

Число проаналізованих кроків, кроків. Тест оцінки розподілу ваги (балансу) – балансувальний тест. Основна мета тесту – оцінити динаміку

постурального контролю пацієнта. У процесі тесту вимірюється розподіл ваги на кінцівки й диспропорції між сторонами/кінцівками.



	Left Leg			Right Leg		
	min	max	avg	min	max	avg
Maximum Weight [kg]	39.6	56.4	51.9	0.0	51.9	44.6
Step Duration [s]	0.86	1.24	0.96	0.02	1.27	0.92
Stance Phase Duration [s]	0.58	0.87	0.73	0.00	0.88	0.69
Swing Phase Duration [s]	0.14	0.37	0.22	0.02	0.39	0.23
Cadence [steps/min]	62.80/65.10/63.91					
Number of analyzed steps	26 + 25 = 51					

Рис. 2. 3. Протокол дослідження при проведенні крокового тесту на стабілоплатформі «Gamma Platform» ( графік опорних реакцій лівої ноги)

Цифрові дані, які реєструються у процесі виконання балансувального тесту:

- Розподіл ваги між кінцівками, кг;
- Час домінуючого навантаження, %;
- Загальний час аналізу даних, с.

	Left Leg			Right Leg		
	min	max	avg	min	max	avg
Side weight displacement	3.9	47.3	25.3	3.5	41.4	22.8
Time of the dominant load [%]	77.1			20.9		
Total time of data analysis [s]	29.0					

Рис. 2. 4. Протокол дослідження при проведенні балансувального тесту на стабілоплатформі «Gamma Platform»

#### 2.1.4.4. Антропометрія

З метою вивчення стану м'язів нижньої кінцівки нами проводилися лінійні заміри нижньої кінцівки за методикою Є.Г. Мартиросова. Заміряли окружність стегна в 2-х місцях: на 15 см та на 10 см вище верхнього полюсу наколінка; окружність колінного суглоба – на рівні середини наколінка та окружність гомілки в найширшому місці. Всі вимірювання проводили в сантиметрах.

#### 2.1.4.5. Електроміографія (ЕМГ)

Поверхневу ЕМГ проводили згідно даного етапу реабілітації до і після оперативного втручання. Обстежували біоелектричну активність трьох м'язів нижніх кінцівок: *m. rectus femoris*, *m. biceps 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. Тест: m. biceps femoris лежачи на животі – згинання гомілки проти опору. Коліно частково зігнуте. Подальше згинання проти опору; дія – згинання ноги в коліні.

### 2.1.5 Методи математичної статистики

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

#### 1. 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. Факторного аналізу. Використовувався метод головних компонент.

Проводили перевірку вибірових даних на відповідність нормальному закону розподілу даних за допомогою коефіцієнтів ексцеса і асиметрії.

Для аналізу достовірності розходжень середніх значень вибірок, які відповідали нормальному закону розподілу даних, застосовували – t критерій Стьюдента, а для вибірок, які не відповідали нормальному закону розподілу

даних - непараметричні критерії: Колмогорова - Смірнова, Вальда Вольфовіца, Вілкоксона.

Обраний рівень надійності  $P$  відповідав 95 %, а рівень значимості  $p$  – 5 %.

Математичні розрахунки проводили на ПК Pentium IV за допомогою програм “Excel” и “Statistica 6.0”. Інформативність тестів і показників, що реєстрували, проводили у стандартних умовах вимірювання [19, 109].

## **2.2. Організація і проведення дослідження**

Дослідження проводили в три етапи.

**На першому етапі** (січень 2013 – вересень 2014) було проведено аналіз сучасних літературних джерел вітчизняних і зарубіжних авторів, що дозволило оцінити загальний стан проблеми, розробити карти обстеження хворих, здійснити аналіз зарубіжної літератури. Були опановані адекватні меті та завданням роботи клінічні методи оцінки стану хворих і методики вивчення функціонального стану ОРА. Узгоджено терміни проведення досліджень, обґрунтовано мету і поставлено конкретні завдання роботи, проведено вивчення вихідних показників.

**Контингент випробуваних і експериментальна база:** 79 історій хвороби й контент-аналіз даних інструментальних досліджень у пацієнтів, які поступили для проведення лікування в період з 2013 по 2016 роки у ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України». Для розв'язання завдань етапу використовувався аналіз клінічних даних, зокрема такі показники: інтенсивності больового відчуття, атропометрії, кількісної оцінки нестабільності та функціонального стану, рухової функції колінного суглоба.

На підставі отриманих експериментальних і теоретичних даних були сформульовані положення, що становлять підґрунтя програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях.

**На другому етапі** (жовтень 2014 – січень 2015) було обґрунтовано програму фізичної реабілітації, проведено основні дослідження та отримано матеріали, що дозволяють об'єктивно оцінити функціональні особливості ураженої кінцівки (гоніометричні, антропометричні, динамометричні, електроміографічні, стабілографічні) хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. Здійснено первинну обробку отриманих даних. Скореговано завдання досліджень, розроблено програму фізичної реабілітації для хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях.

Контингент випробуваних і експериментальна база: 52 пацієнти з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба, які поступили для проведення артроскопічних оперативних втручань в період з 2013 по 2016 роки у ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», вік пацієнтів складав від 18 до 59 років, середній вік ( $37,8 \pm 2,0$ ) років, чоловіків було 21 (40 %), жінок – 31 (60 %). Для розв'язання завдань етапу використовувався аналіз клінічних даних, зокрема такі показники: інтенсивності больового відчуття, атропометрії, кількісної оцінки нестабільності та функціонального стану, рухової функції колінного суглоба, гоніометричні, антропометричні, динамометричні, електроміографічні, стабілографічні методи дослідження та педагогічне тестування.

**На третьому етапі** (лютий 2015 – серпень 2017) були завершені дослідження, визначена ефективність програми фізичної реабілітації, проведено аналіз і узагальнення отриманих результатів, обробка їх методами математичної статистики, здійснене оформлення дисертаційної роботи.

Згідно розробленої програми було проведено реабілітацію 21 хворому (основна група пацієнтів) після реконструкції ПХЗ, 31 пацієнту, фізичну реабілітацію проводили згідно традиційних програм. Дослідження вихідного етапу вказали на відсутність статистично значущих розходжень між хворими,

які ввійшли до контрольної та основної груп, за дослідженими показниками та віком.

Всі хворі (52 особи) проходили реабілітаційне лікування у відділі реабілітації ДУ «ІТО НАМН України» та були прооперовані в клініках інституту. Фіксація феморального кінця трансплантата здійснена системою «Rigid–fix» або «Cross–pin», а тибіального кінця системою «Biointrafix» або «Biosure–synk». Медикаментозну терапію призначали за показаннями.

З лікувальною метою застосовували методи кінезотерапії: лікувальна гімнастика (індивідуальний або малогруповий метод); лікувальна дозована хода з додатковою опорою (милиці) з дозованим навантаженням на оперовану кінцівку; механотерапія на апараті безперервної розробки суглобів фірми «Ормед» (Канада); тренування на біговій доріжці; велотренування на велотренажері. Призначали лікувальний масаж.

Застосовували методи апаратної фізіотерапії за стандартними методиками: електроміостимуляція (Міоритм 040); магнітотерапія (ЕМЕ); лазерна терапія (ЕМЕ); ультрафонофорез (ЕМЕ).

***Дослідження проводили за наступною схемою:***

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.

Всім пацієнтам після надходження до стаціонару проводили: визначення скарг хворого та детальний збір анамнезу з акцентом на механізм травми та розвиток захворювання; клінічний огляд, пальпацію, вивчення функції травмованого суглоба, визначали ступень нестабільності, наявність блокування, синовіїту, випоту в суглобі, м'язової атрофії тощо; медикаментозне зняття больового синдрому – за потреби, іммобілізацію

суглоба напівжорстким ортезом – за потреби; рентгенологічне обстеження; УЗД колінного суглоба; магнітно-резонансну томографію (МРТ) – якщо можливо. Отримані дані заносили до історії хвороби.

Схема проведення клінічних та інструментальних досліджень представлена у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

**Схема проведення клінічних та інструментальних досліджень у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба у процесі відновного лікування**

Методи дослідження	Відновне лікування (періоди), кількість обстежених хворих, n			
	Передопераційний (від 1 до 4 тижнів до проведення оперативного втручання)	Ранній післяопераційний (до 2 тижнів з моменту оперативного втручання)	Пізній післяопераційний (з 3 до 16-го тижня з моменту оперативного втручання)	Функціональний (з 17 до 20-го тижня з моменту оперативного втручання)
1	2	3	4	5
Оцінка суб'єктивного відчуття болю за візуально-аналоговою шкалою болю	79	52	52	52
Оцінка функціонального стану колінного суглоба за шкалами IKDC та Lysholm J., Gillquist J.	79	52	52	52
Антропометрія	79	52	52	–



1	2	3	4	5
Гоніометрія	79	52	52	–
Динамометрія	43 (з них – 21 хворий основної та 22 контрольної групи)	43	43	43
Електроміографія	39 (з них – 21 хворий основної та 18 контрольної групи)	39	39	39
Стабілографія	52	52	52	52
Рухові тести	52	–	52	52

При клінічному огляді та зборі анамнезу у пацієнтів визначали причини звернення до реабілітаційного відділення, основні скарги, інтенсивність больового синдрому (хворі були протестовані за «Візуально-аналоговою шкалою болю»), скарги на наявність больового синдрому при активних рухах, при пасивних рухах та у стані спокою, нестабільність колінного суглоба (визначали за виконанням тестів Лахман-тест, тест передньої висувної шухляди, при цьому кількісну оцінку нестабільності проводили за критеріями Американської асоціації артроскопічного товариства). У хворих також діагностували функціональний стан колінного суглоба (за шкалою Lysholm J., Gillquist J (1982)) та визначали показник рухової функції колінного суглоба, отриманий при використанні шкали IKDC-2000 (International Knee Documentation Committee). До історії хвороби пацієнтів заносили також результати антропометричних вимірювань та гоніометрії ураженої та інтактної кінцівок. В процесі дослідження нами було систематизовано та узагальнено дані 79 історій хвороб пацієнтів, які

поступили в період з 2013 по 2016 роки у ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України».

Пацієнти (52 особи), які не мали тимчасових протипоказань до проведення артроскопічного оперативного втручання, були обстежені з використанням інструментальних методів дослідження. Інструментальні дослідження проводили у відповідні періоди відновного лікування.

## РОЗДІЛ 3

### ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ ХВОРИХ З УШКОДЖЕННЯМ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ КОЛІННОГО СУГЛОБА НА ЕТАПІ ПОПЕРЕДНЬОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 3.1. Дані клінічних та інструментальних досліджень

На етапі попереднього дослідження були проаналізовані та систематизовані дані обстеження 79 хворих з ушкодженнями ПХЗ колінного суглоба, з них: 52 особи пройшли курс відновного лікування, 27 хворих мали тимчасові протипоказання або відмовились від оперативного лікування з різних причин.

Частина з них (21 хворий) в подальшому проходила реабілітацію після реконструкції ПХЗ по розробленій нами авторській програмі, а частина (31 хворий) займалися по стандартній програмі (відділення клініки, в якій проходили лікування). Таким чином перші (21 хворий) склали – основну групу (ОГ), а другі (31 хворий) – контрольну (КГ).

Алгоритм комплексного обстеження хворих з ушкодженнями ПХЗ колінного суглоба передбачав застосування певних прийомів та методів клінічної оцінки та інструментальної діагностики ушкоджень ПХЗ та реалізовувався у певній послідовності із залученням діагностичних інструментальних методик, крім того, проводили клініко-функціональне обстеження, рентгенографію, ультразвукове обстеження колінного суглоба, у окремих хворих за потреби проводилася МРТ колінного суглоба.

Дані анамнезу, а також інструментальних і педагогічних методів дослідження, що відображають особливості функціонального стану колінного суглоба ураженої та інтактної кінцівок, слугували підґрунтям для розробки авторської програми фізичної реабілітації. Крім того, попередні дослідження

проведені до оперативного втручання дозволили зафіксувати вихідний стан хворих по відношенню до якого розглядали і оцінювали результати відновного лікування за авторською та стандартною програмами фізичної реабілітації. Дослідження вихідного етапу вказали на відсутність статистично значущих розходжень між хворими, які ввійшли до контрольної та основної груп, за дослідженими показниками.

Систематизовані дані анамнезу та клініко-функціонального обстеження 79 хворих з ушкодженнями ПХЗ колінного суглоба були проаналізовані для виявлення основних скарг, причин звернення до реабілітаційного відділення, оцінки ступеня больового синдрому. Так, при зверненні до реабілітаційного відділення хворі скаржилися на біль, зменшення обсягу рухів в ушкодженому суглобі, слабкість м'язів нижньої кінцівки, наявність набряку в ділянці колінного суглоба та синовіту, гіпотрофію м'язів стегна, тощо. В таблиці 3.1 приведені основні скарги хворих до початку відновного лікування.

*Таблиця 3.1*

**Основні скарги хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба, n=79**

Скарги	Кількість	
	n	%
Зменшення обсягу рухів	60	76
Набряк в суглобі	35	44
Зниження сили м'язів ушкодженої кінцівки	67	85
Гіпотрофія м'язів стегна	65	82
Відчуття нестабільності в суглобі	6	8
Больовий синдром	79	100
Набряк гомілки	6	8
Всього	79	

У результаті контент – аналізу медичних карт 79 хворих і власних досліджень встановлено, що проведення діагностики значно ускладнювалося внаслідок больового синдрому, обмеження амплітуди рухів у травмованому суглобі. І оскільки у 100 % хворих був зафіксований больовий синдром, хворі були протестовані за «Візуально-аналоговою шкалою болю». Результати обстеження показали наявність больових відчуттів на рівні  $5,07 \pm 0,99$  балів ( $\bar{x} \pm S$ ), при максимальному значенні – у 10 балів. Таким чином присутній больовий синдром виявлений у хворих є вагомою причиною дискомфорту. Скарги на наявність больового синдрому при активних рухах спостерігали – у 91,1 %, при пасивних рухах – у 75,9 %, у стані спокою – у 44,3 % пацієнтів.

Серед причин звернення до реабілітаційного відділення переважали спортивні травм – 55,7 %, на другому місці – побутовий травматизм – 27,9 % випадків, у 13 осіб (16,4 %) механізм ушкодження не вдалося встановити, що було пов'язане з давністю ушкодження або з неспроможністю хворого відтворити момент та особливості травми.

Найчастіше артроскопічну стабілізацію передньої хрестоподібної зв'язки у хворих виконували в терміни до 6 місяців з дня травми. У гострому періоді (до 3-х тижнів з моменту пошкодження) стабілізацію не проводили. Це пов'язано з тим, що артроскопічне лікування в терміни до 3-х тижнів з моменту пошкодження на тлі вираженого посттравматичного запалення синовіальної оболонки і наявного обмеження рухів в суглобі, призводить до ще більш вираженого їх дефіциту, особливо розгинання, і є загрозою розвитку артрофіброзу.

Нестабільність колінного суглоба визначали за виконанням тестів Лахман- тест, тест передньої висувної шухляди. Згинаючи коліно під різними кутами і прикладаючи зовнішнє зусилля травматолог визначав патологічну рухливість суглоба.

Кількісну оцінку нестабільності проводили за критеріями Американської асоціації артроскопічного товариства.

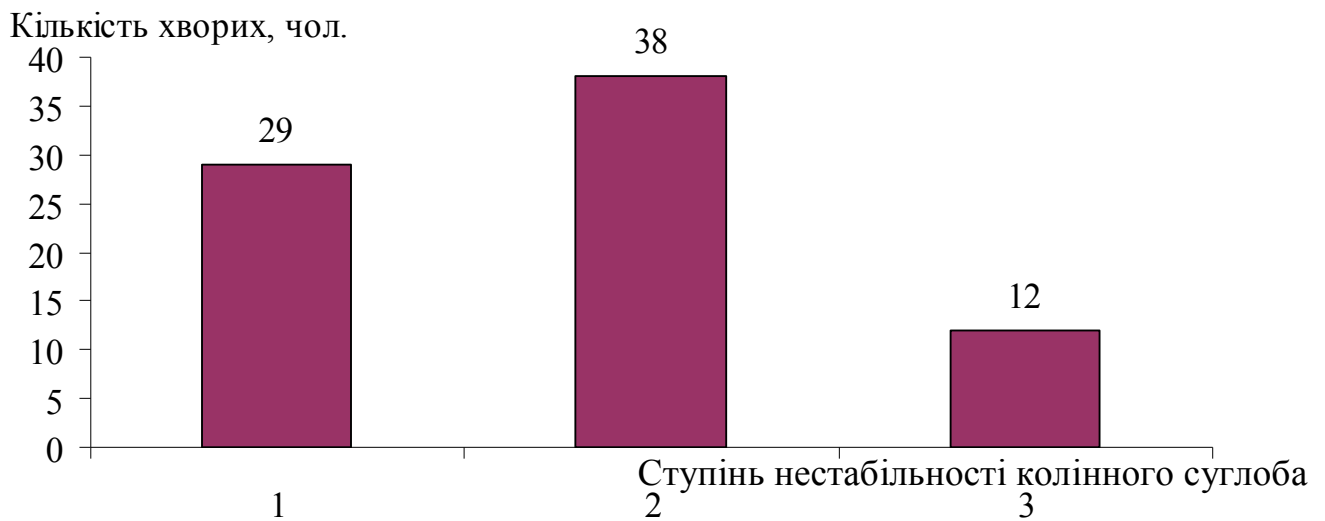


Рис. 3.1 Ступінь нестабільності колінного суглоба у хворих на етапі попереднього дослідження, n=79

Оцінювали результати за 3 ступенями, в якій 1-а ступінь (легка) відповідає розкриттю суглобової щілини на 0–5 мм, 2-а ступінь (середня)- 6–10 мм, а 3-я ступінь (тяжка) відповідає розкриттю суглобової щілини більше ніж на 10 мм (рис. 3.1.).

Функціональний стан колінного суглоба оцінювали також за шкалою J. Lysholm, J. Gillquist (1982), яка є формою суб'єктивної оцінки колінного суглоба та спрямована на оцінку нестабільності у колінному суглобі при виконанні дій необхідних для повсякденного життя. Аналіз отриманих даних у ході проведеного опитування хворих показав задовільний результат у 70,25 балів (за середніми показниками групи), за індивідуальними показниками 22 хворих мали незадовільний результат менший за 64 бали.

Показник рухової функції колінного суглоба, отриманий при використанні шкали IKDC-2000 у обстежених пацієнтів склав  $46,07 \pm 1,71$  % ( $\bar{x} \pm S$ ) при 100 % в нормі, що свідчить про те, що наслідки травми колінного суглоба істотні, рухова функція знижена і симптоматика проявляється в значній мірі.

Дані анамнезу й опитувальників доповнювали результатами інструментальних досліджень.

Проведення інструментальних досліджень дозволило отримати дані про те, що ушкодження передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба призвело до зменшення обсягу стегна і гомілки за даними антропометрії (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Показники антропометрії нижніх кінцівок у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба, n=79**

<i>Показники</i>	Кінцівка	Статистичні показники	
		$\bar{x} \pm S$	<i>V, %</i>
Обсяг стегна, см	уражена	44,83±4,62	10,32
	інтактна	45,83± 3,32	7,25
Обсяг гомілки, см	уражена	35,83± 4,26	11,88
	інтактна	36,41±2,42	6,67

Вимірювання проведені у передопераційному періоді відновного лікування хворих (n=79) показали, що величина обсягу стегна ( $\bar{x} \pm S$ ) травмованої кінцівки була дещо меншою (44,83±4,62 см), ніж здорової кінцівки (45,83± 3,32). Різниця склала в середньому: – 1,00±0,3 см. Аналіз показників обхватних розмірів гомілки також показав, що величина обсягу травмованої кінцівки була меншою (35,83± 4,26 см), ніж здорової кінцівки (36,41±2,42 см), різниця склала в середньому: – 0,80±0,02 см. Відмінності показників не достовірні (p>0,05).

Серед 52 осіб, що пройшли відновне лікування згідно запропонованих програм (розробленої нами авторської та стандартної програми) вік пацієнтів складав від 18 до 59 років, середній вік (37,8 ± 2,0) років ( $\bar{x} \pm S$ ), чоловіків було 21 (40 %), жінок – 31 (60 %) (табл. 3.3). Дев'ятнадцять хворих пройшли курс передопераційної реабілітації.

Таблиця 3.3

**Розподіл хворих за віком та статтю, n=52**

Вік хворих, роки	Чоловіки		Жінки		Всього	
	n	%	n	%	n	%
≤20	2	9,5	3	9,7	5	9,6
21-30	11	52,4	6	19,4	17	32,7
31-40	4	19,0	5	16,1	9	17,3
41-50	3	14,3	7	22,6	10	19,2
>50	1	4,8	10	32,2	11	21,2
Всього:	21	40	31	60	52	100

Дані 52 осіб використані для розробки та компоновки програми відновного лікування.

На початку дослідження показники обсягу стегна у хворих КГ та ОГ не мали статистично значущих відмінностей за середніми показниками ( $p>0,05$ ) і становили: уражена кінцівка у хворих ОГ –  $45,0\pm 5,01$  см ( $\bar{x}\pm S$ ), КГ –  $43,57\pm 5,15$  см ( $\bar{x}\pm S$ ); інтактна кінцівка у хворих ОГ –  $44,43\pm 4,26$  см ( $\bar{x}\pm S$ ), КГ –  $45,57\pm 3,77$  см ( $\bar{x}\pm S$ ). Показники обсягу гомілки у хворих КГ та ОГ теж не мали достовірних відмінностей ( $p>0,05$ ): уражена кінцівка у хворих ОГ –  $34,66\pm 5,71$  см ( $\bar{x}\pm S$ ), КГ –  $36,28\pm 2,62$  см ( $\bar{x}\pm S$ ); інтактна кінцівка у хворих ОГ –  $36,16\pm 2,71$  см ( $\bar{x}\pm S$ ), КГ –  $36,14\pm 2,54$  см ( $\bar{x}\pm S$ ).

Показник больового відчуття зафіксований у пацієнтів основної (ОГ, n=21) та контрольної груп (КГ, n=31) 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. При цьому больовий синдром на рівні 2,6–5,0 балів зафіксований у 52,38 % хворих основної групи та у 29 % – контрольної групи пацієнтів.



Результати аналізу показників гоніометрії колінного суглоба в досліджених хворих представлені в табл. 3.4.

Показники обсягу рухів при згинанні ураженої кінцівки в колінному суглобі істотно знижені – при нормальному обсязі руху рівному  $140^\circ$  у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба він склав  $102,91 \pm 4,41^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ), що на  $37,09^\circ$  менше, ніж у нормі й відповідає 73,5 % нормального обсягу рухів ( $p < 0,05$ ). Що стосується доступного обсягу рухів при виконанні розгинання в колінному суглобі інтактною та ураженою кінцівок, то зареєстровані показники хворих близькі до норми.

Таблиця 3.4

**Показники гоніометрії у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба, n=52**

Показники доступного обсягу руху		Кінцівка	Статистичні показники	
			$x \pm m$	$V, \%$
Вид рухів	Згинання (у нормі- $140^\circ$ ), кут відхилення град. ( $^\circ$ )	уражена	$102,91 \pm 4,41^*$	4,28
		інтактна	$135,41 \pm 3,34$	2,46
	Розгинання (у нормі- 5- $10^\circ$ ), кут відхилення град. ( $^\circ$ )	уражена	$5,83 \pm 0,49$	15,64
		інтактна	-	-

Примітки: \* – розходження достовірні при  $p < 0,05$  між показниками ураженої та інтактною кінцівок

У передопераційному періоді відновного лікування середні показники доступного обсягу руху при згинанні ураженої кінцівки у колінному суглобі становили у хворих ОГ–  $98,33 \pm 4,42^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ–  $100,0 \pm 3,51^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно, при цьому зареєстровані показники не мали статистично значущих відмінностей ( $p > 0,05$ ).

У передопераційному періоді відновного лікування із застосуванням методу динамометрії було обстежено 43 хворих, з них 21 хворий основної групи та 22 хворих контрольної групи.

Результати аналізу показників динамометрії м'язів нижніх кінцівок у хворих з ушкодженням ПХЗ колінного суглоба у передопераційному періоді відновного лікування свідчать про достовірне зниження сили м'язів травмованої кінцівки –  $11,83 \pm 0,75$  Н ( $\bar{x} \pm S$ ) при виконанні згинання у колінному суглобі відносно інтактною –  $18,61 \pm 0,84$  Н ( $\bar{x} \pm S$ ) ( $p < 0,05$ ) та при виконанні розгинання –  $14,4 \pm 0,98$  Н ( $\bar{x} \pm S$ ) і  $21,22 \pm 1,04$  Н ( $\bar{x} \pm S$ ) ( $p < 0,05$ ), а також при виконанні відведення нижньої кінцівки –  $9,21 \pm 0,44$  Н ( $\bar{x} \pm S$ ) і  $10,63 \pm 0,43$  Н ( $\bar{x} \pm S$ ) ( $p < 0,05$ ) відповідно (таблиця 3.5.).

Таблиця 3.5

**Показники сили м'язів стегна (за даними динамометрії)  
у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки, n=43**

<i><b>Показники</b></i>	Кінцівка	Статистичні показники	
		$\bar{x} \pm S$	<i>V, %</i>
1	2	3	4
Сила м'язів стегна при відведенні, (Н)	уражена	$9,21 \pm 0,44^*$	4,79
	інтактна	$10,63 \pm 0,43$	4,04
Момент сили м'язів стегна при відведенні, (Н·м)	уражена	$66,88 \pm 0,37^*$	5,64
	інтактна	$78,92 \pm 0,36$	4,58

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4
Сила м'язів стегна при приведенні, (Н)	уражена	9,11±0,5*	5,57
	інтактна	11,18±0,49	4,46
Момент сили м'язів стегна при приведенні, (Н·м)	уражена	66,49±4,32*	6,51
	інтактна	83,5±4,28	5,13
Сила м'язів стегна при згинанні у колінному суглобі, (Н)	уражена	11,83±0,75*	6,35
	інтактна	18,61±0,84	4,56
Момент сили м'язів стегна при згинанні у колінному суглобі, (Н·м)	уражена	43,9±3,07*	9,56
	інтактна	69,05±4,2	2,42
Сила м'язів стегна при розгинанні у колінному суглобі, (Н)	уражена	14,4±0,98*	6,85
	інтактна	21,22±1,04	4,9
Момент сили м'язів стегна при розгинанні у колінному суглобі, (Н·м)	уражена	52,24±4,23*	8,1
	інтактна	80,56±4,55	5,65

Примітки: \* – розходження достовірні при  $p < 0,05$  між показниками ураженої та інтальної кінцівок

При цьому зареєстровані силові показники м'язів при виконанні приведення кінцівки мали статистично значущі відмінності ( $p < 0,05$ ) (таблиця 3.5.).

Силові показники м'язів ураженої кінцівки зареєстровані при виконанні згинання у колінному суглобі становили: у хворих ОГ –  $9,74 \pm 5,39$  Н ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ –  $9,54 \pm 5,49$  Н ( $\bar{x} \pm S$ ), при виконанні розгинання – у хворих ОГ –  $14,50 \pm 4,91$  Н ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ –  $14,28 \pm 5,01$  Н ( $\bar{x} \pm S$ ), при виконанні відведення ураженої кінцівки – у хворих ОГ –  $8,07 \pm 3,46$  Н ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ –  $7,85 \pm 3,51$  Н ( $\bar{x} \pm S$ ), при виконанні приведення ураженої кінцівки – у хворих ОГ –  $7,09 \pm 2,69$  Н ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ –  $6,59 \pm 2,19$  Н ( $\bar{x} \pm S$ ), при цьому зареєстровані показники не мали статистично значущих відмінностей ( $p > 0,05$ ).

За результатами дослідження у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба, за даними динамометрії, спостерігали достовірно зниження сили м'язів травмованої кінцівки відносно здорової ( $p < 0,05$ ) при виконанні всіх видів рухів. При виконанні приведення – на 18,51 %, відведення – на 13,35 %, згинання у колінному суглобі – на 36,43 % та розгинання – на 32,13 %. Відбувається це за рахунок обмеженої функції колінного суглоба, наявності контрактури в хворому суглобі, больових відчуттів, гіпотрофії м'язів.

В передопераційному періоді для контролю за станом ушкодженої кінцівки використовували обмежену кількість методів дослідження через ризик виникнення ускладнень. Одним з методів, який дозволяє об'єктивно оцінити стан навколо суглобових м'язів є інтерференційна поверхнева електроміографія (ЕМГ). Результати ЕМГ у передопераційному періоді представлені у таблиці 3.6.

За результатами дослідження поверхневої електроміографії проведена оцінка вихідного стану м'язів стегна у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба, так порівняльний коефіцієнт середньої амплітуди сторін (ураженої та інтактною) показників медіальної голівки чотириголового м'яза стегна досліджуваних груп м'язів становив  $1,15 \pm 0,29$  ум.од. ( $\bar{x} \pm S$ ), прямої голівки чотириголового м'язу стегна –  $1,28 \pm 0,23$  ум.од. ( $\bar{x} \pm S$ ).

Таблиця 3.6

**Показники інтерференційної поверхневої електроміографії  
максимального скорочення медіальної та прямої голівки  
чотириголового м'яза стегна у хворих з ушкодженням передньої  
хрестоподібної зв'язки колінного суглоба, n=39**

Показники	Кінцівка	Статистичні показники	
		x ± S	
		середня амплітуда, (мкВ)	частота, (Гц)
1	2	3	4
Скорочення медіальної голівки чотириголового м'яза стегна	уражена	93,02±33,73*	174,08±23,1*
	інтактна	123,52±44,78	57,58±4,09
Порівняльний коефіцієнт, ум. од.		1,15±0,29	-
Скорочення прямої голівки чотириголового м'язу стегна	уражена	132,38±62,41	124,73±11,3*
	інтактна	158,8±81,28	70,68±4,09
Порівняльний коефіцієнт, ум. од.		1,28±0,08	-

Примітки: \* – розходження достовірні при  $p < 0,05$  між показниками ураженої та інтальної кінцівок

При цьому показники інтерференційної поверхневої електроміографії максимального скорочення голівок чотириголового м'яза за індивідуальними значеннями порівняльного коефіцієнта ураженої та інтальної кінцівок

досягали 2,34 та 4,25 умовні одиниці відповідно прямої та медіальної голівок чотириголового м'яза.

У передопераційному періоді відновного лікування із застосуванням методу інтерференційної поверхневої електроміографії було обстежено 39 хворих, з них 21 хворий основної групи та 18 хворих контрольної групи.

Середні показники порівняльного коефіцієнту інтерференційної поверхневої електроміографії максимального скорочення прямої голівки чотириголового м'яза становили у хворих ОГ –  $1,27 \pm 0,12$  ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ –  $1,28 \pm 0,01$  ум.од. ( $\bar{x} \pm S$ ), медіальної голівки – у хворих ОГ –  $1,25 \pm 0,09$  ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ –  $1,15 \pm 0,12$  ум.од. ( $\bar{x} \pm S$ ), при цьому зареєстровані показники не мали статистично значущих відмінностей ( $p > 0,05$ ).

На початку дослідження проводилася оцінка рухових можливостей пацієнтів ОГ та КГ, за результатами виконання рухових тестів довжина кроку ураженою кінцівкою у хворих ОГ становила  $61,12 \pm 7,7$  см ( $\bar{x} \pm S$ ), у пацієнтів КГ –  $62,03 \pm 6,5$  см ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно, при цьому зареєстровані показники не мали статистично значущих відмінностей ( $p > 0,05$ ). Не мали достовірних відмінностей ( $p > 0,05$ ), також показники часу проходження дистанції 50 м: ОГ –  $44,8 \pm 5,2$  с ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ –  $45,1 \pm 4,8$  с ( $\bar{x} \pm S$ ) та кількості кроків на дистанції 50 м: ОГ –  $53,8 \pm 2,6$  кроків ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ –  $54,0 \pm 2,4$  кроків ( $\bar{x} \pm S$ ).

### **3.2. Характеристика особливостей підтримання рівноваги та ходьби хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба у процесі відновного лікування**

Дослідження біомеханіки ходьби і вертикальної стійки тісно пов'язані з використанням для порівняння нормативних параметрів (середньої швидкості, темпу, довжини кроку), які можуть мати залежність від статі, віку і інших показників. Для ходьби має значення і темп кроку [12]. Так, якщо

ходьба є стійким циклічним руховим актом і при цьому основні біомеханічні параметри ходьби залишаються незмінними у різних авторів [12], то для параметрів, що характеризують баланс у вертикальній стійці, порівнянність даних залишається значно нижчою. Тут важливі не лише методики конкретного дослідження (різний час реєстрації, положення стоп, системи координат, методи розрахунку параметрів і ін.), що відрізняються, але і, ймовірно, вища власна варіативність параметрів. Наявні в літературі дані з цього питання є суперечливими [131]. Наявність змін опорних реакцій, які визначаються при стабілографії, виражаються в статистично значимому перерозподілі ваги тіла на «здорову ногу». Таким чином, якщо для дослідження ходьби можна обмежитися в більшості випадків нормативними параметрами для довільного темпу кроку, то параметри підтримання рівноваги вимагають детальнішого дослідження їх динаміки зміни в процесі фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба, та, особливо, у передопераційному періоді.

При первинному дослідженні змін опорних реакцій, що визначалися у процесі стабілографії під час виконання балансувального тесту, у хворих спостерігали перерозподіл ваги тіла на здорову кінцівку, так зареєстровані показники навантаження інтактною кінцівкою були достовірно вищими від показників ураженої і становили  $-39,08 \pm 2,04$  кг ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $35,9 \pm 1,98$  кг ( $\bar{x} \pm S$ ) ( $p < 0,05$ ) відповідно (табл. 3.7).

Крім цього, первинні біомеханічні характеристики навантаження на інтактну та уражену кінцівку характеризуються значною, до 41,7 %, варіативністю.

У більшості хворих відмічено дійсний дрейф значень. Мала місце асиметрія розподілу навантаження нижніх кінцівок (за різницею часу навантаження (домінанти) інтактною та ураженою кінцівкою)  $-30,65 \pm 12,78$  % ( $\bar{x} \pm S$ ). Середні значення асиметрії навантаження на уражену та інтактну

становили –  $34,4 \pm 2,67$  % ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $63,48 \pm 2,59$  % ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно (за показниками доміанти часу навантаження, %) (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

**Характеристики підтримання рівноваги у балансувальному тесті у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки в передопераційному періоді фізичної реабілітації, n=52**

Показники	Кінцівка	Статистичні показники	
		$x \pm S$	$V, \%$
Навантаження, кг	інтактна	$39,08 \pm 2,04^*$	5,81
	уражена	$35,9 \pm 1,98$	5,51
Час навантаження (домінанта), %	інтактна	$63,48 \pm 2,59^*$	4,08
	уражена	$34,4 \pm 2,67$	7,76
Різниця часу навантаження (домінанти) інтактною та ураженою кінцівок, %		$30,65 \pm 12,78$	41,7

Примітки: \* – розходження достовірні при  $p < 0,05$  між показниками ураженої та інтактною кінцівок

Таким чином, у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба підтримання балансу у вертикальній стійці забезпечується за рахунок перерозподілу ваги тіла на інтактну кінцівку.

Даний факт і визначив ключовий фактор диференційованого підходу до визначення нормативного діапазону характеристики підтримання рівноваги та виділення типологічних груп хворих за показниками різниці часу навантаження (домінанти) інтактною та ураженою кінцівок.

Нормативний діапазон показника різниці часу навантаження (домінанти) інтактною та ураженою кінцівок у передопераційному періоді



реабілітації, як фактора, що визначає можливості хворих до підтримання рівноваги, становить  $30,65 \pm 12,78 \% (\bar{x} \pm S)$ .

Таким чином, на основі первинних біомеханічних характеристик балансу відбулося відокремлення типологічних груп хворих з різними рівнями асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок за показниками різниці часу навантаження (домінанти) інтактною та ураженою кінцівкою (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

**Показники стабілографії хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба в передопераційному періоді фізичної реабілітації ( під час виконання крокового тесту), n=52**

Показники стабілографії	Кінцівка	Статистичні показники, $x \pm m$		
		низький рівень < 17,86 % n=10	середній рівень 17,86–43,42 % n=32	високий рівень > 43,42 % n=10
1	2	3	4	5
Максимальна вага середнім мінімумом), кг (за	уражена	63,1±2,14*	42,36±16,38*^	85,6±4,08**
	інтактна	64±3,01*	69,43±3,44*^	85,0±2,19**
Достовірність розходжень між показниками ураженої та інтактною кінцівок, р		p>0,05	p<0,05	p>0,05
Тривалість кроку середнім максимумом), с (за	уражена	1,38±0,03*	2,11±0,23*^	1,34±0,04
	інтактна	1,39±0,06*	1,67±0,19*^	1,34±0,06

Продовження табл. 3.8

1	2	3	4	5
Достовірність розходжень між показниками ураженої та інтактної кінцівок, р		p>0,05	p<0,05	p>0,05
Тривалість фази стояння (за середнім максимумом), с	уражена	1,18±0,02	1,19±0,13*^	0,99±0,02*
	інтактна	1,25±0,03	1,77±0,41*^	1,04±0,003*
Достовірність розходжень між показниками ураженої та інтактної кінцівок, р		p<0,05	p<0,05	p<0,05
Тривалість фази зсуву (за середнім значенням),с	уражена	0,21±0,01*	0,43±0,07*^	0,32±0,002**
	інтактна	0,16±0,003*	0,41±0,09*^	0,29±0,01**
Достовірність розходжень між показниками ураженої та інтактної кінцівок, р		p<0,05	p>0,05	p<0,05
Темп ходьби, кр. за хв.	уражена	46,63±1,23	40,07±3,91	48,45±1,06*
	інтактна	46,47±1,47	40,46±4,26	48,46±1,89*
Достовірність розходжень між показниками ураженої та інтактної кінцівок, р		p>0,05	p>0,05	p>0,05
Кількість кроків під час виконання тесту		85±0,06*	74±5,39*^	88±1,23**

Примітки: \*– розходження між низьким та середнім рівнями достовірні при p<0,05;

\*^– розходження між середнім та високим рівнями достовірні при p<0,05;

\*\*– розходження між низьким та високим рівнями достовірні при p<0,05

З високим рівнем асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок, при різниці часу навантаження (домінанти) інтактної та ураженої кінцівок більше 43,42 % (n=10). Результати досліджень опорних реакцій у хворих цієї групи, що визначали у процесі стабілографії, свідчать про достовірне збільшення в середньому на 10,55 % кількості кроків під час виконання крокового тесту, при темпі 48 кроків за хвилину, який поступово збільшується. Під час ходьби у хворих спостерігали «дріботіння», що підтверджуються достовірно нижчими в середньому на 30,22 % показниками тривалості кроку ураженою кінцівкою та на 14,17 % інтактною відповідно. Тривалість фази стояння (за середнім максимумом) ураженої кінцівки скорочується на 19,1 % – 20,2 % у порівнянні з показниками хворих інших груп (рис. 3.2. в).

З середнім рівнем асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок, при різниці часу навантаження (домінанти) інтактної та ураженої кінцівок від 43,42 % до 17,86 % (n=32).

У хворих спостерігали достовірне зниження ( $p < 0,05$ ) показників ураженої кінцівки, у порівнянні з інтактною, а саме: максимальної ваги (за середнім мінімумом) на 38,98 %, тривалості фази стояння (за середнім максимумом) на 32,76 %, темпу ходьби на 17,29 %, та одночасне підвищення тривалості кроку (за середнім максимумом) на 20,85 % (рис. 3.2 б).

Ці показники статистично достовірно відрізнялися від аналогічних показників хворих з високим та низьким рівнями асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок. Показники тривалості фази зсуву ураженої кінцівки під час крокування достовірно не відрізнялися ( $p > 0,05$ ) від показників інтактної кінцівки.

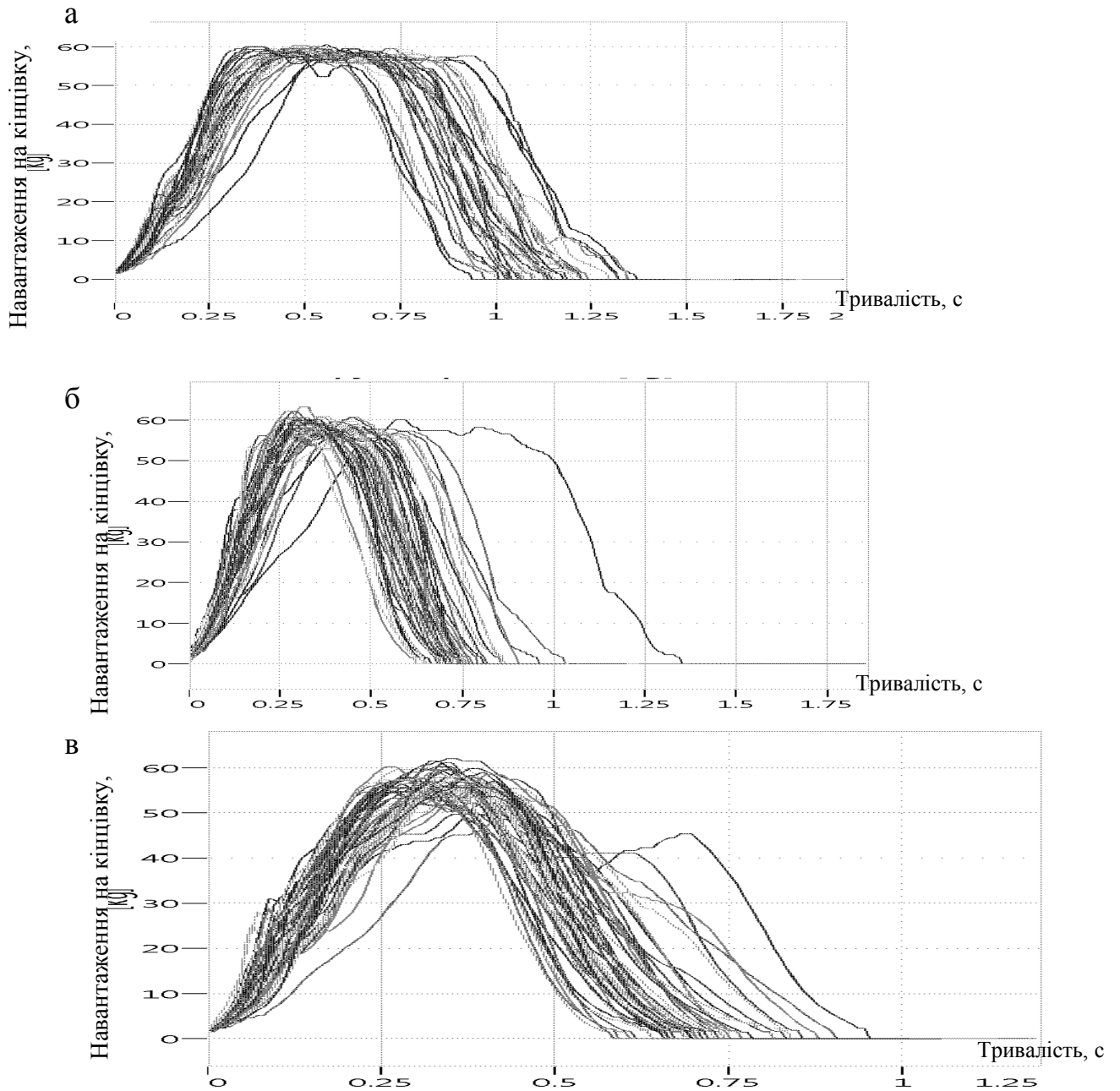


Рис. 3. 2. Стабілограми хворих з різними рівнями асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок у кроковому тесті (уражена кінцівка):

- а– низький рівень;
- б– середній рівень;
- в– високий рівень

З низьким рівнем асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок – різниця часу навантаження (домінанти) інтактної та ураженої кінцівок менше

17,86 % (n=10). У хворих реєстрували зменшення асиметрії ходьби за показниками ( $p < 0,05$ ) максимальної ваги (за середнім мінімумом) та тривалості кроку (за середнім максимумом) інтактної та ураженої кінцівок (рис. 3.2 а).

Темп ходьби та кількість кроків під час тесту були дещо вищими від показників групи хворих з середнім рівнем асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок на 14,06 % та 12,94 % відповідно.

### **Висновки до розділу 3**

Досліджено, що у пацієнтів серед причин звернення до реабілітаційного відділення переважали спортивні травми – 55,7 %, на другому місці – побутовий травматизм (26,6 % випадків), у 13 осіб (16,4 %) механізм ушкодження не вдалося встановити, що було пов'язане з давністю ушкодження або з неспроможністю хворого відтворити момент та особливості травми.

Аналіз результатів дослідження особливостей функціонального стану кінцівок обстежуваних пацієнтів з ушкодженнями ПХЗ колінного суглоба ( $n = 79$ ) показали наявність больових відчуттів на рівні  $5,07 \pm 0,99$  балів ( $\bar{x} \pm S$ ), при максимальному значенні – у 10 балів у 100 % хворих. Скарги на наявність больового синдрому при активних рухах спостерігали – у 91,1 %, при пасивних рухах – у 75,9 %, у стані спокою – у 44,3 % пацієнтів.

Виявлено, що наслідки травми колінного суглоба істотні, рухова функція знижена і симптоматика проявляється в значній мірі, про що засвідчили показники рухової функції колінного суглоба, отримані при використанні шкали IKDC-2000 (International Knee Documentation Committee), які знаходилися на рівні  $46,07 \pm 1,71$  %. Показники обсягу рухів при згинанні ураженої кінцівки в колінному суглобі у пацієнтів були істотно знижені – при нормальному обсязі руху рівному  $140^\circ$ , у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба він склав  $102,91 \pm 4,41^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ), що на  $37,09^\circ$  менше, ніж у нормі й відповідає 73,5 %

нормального обсягу рухів ( $p < 0,05$ ). У пацієнтів спостерігали зниження сили м'язів стегна травмованої кінцівки відносно здорової ( $p < 0,05$ ) при виконанні розгинання та згинання у колінному суглобі. В наслідок обмеженої функції колінного суглоба, наявності контрактури в хворому суглобі, больових відчуттів, гіпотрофії м'язів на стороні ушкодження силові характеристики досліджуваних груп м'язів були у 1,76-3,02 рази нижчі, ніж на протилежній стороні.

За результатами дослідження поверхневої електроміографії проведена оцінка вихідного стану м'язів стегна у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. Так порівняльний коефіцієнт середньої амплітуди сторін (ураженої та інтактної) показників медіальної голівки чотириголового м'яза стегна досліджуваних груп м'язів становив  $1,15 \pm 0,29$  ум.од. ( $\bar{x} \pm S$ ), прямої голівки чотириголового м'язу стегна –  $1,28 \pm 0,23$  ум.од. ( $\bar{x} \pm S$ ). При цьому показники інтерференційної поверхневої електроміографії максимального скорочення голівок чотириголового м'яза за індивідуальними значеннями порівняльного коефіцієнта ураженої та інтактної кінцівок досягали 2,34 та 4,25 умовні одиниці відповідно прямої та медіальної голівок чотириголового м'яза, що підтверджує незадовільний стан тону м'язів ураженої кінцівки.

При первинному дослідженні змін опорних реакцій, що визначалися у процесі стабілографії, у хворих спостерігали перерозподіл ваги тіла на здорову кінцівку. Так, зареєстровані показники навантаження інтактної кінцівки були достовірно вищими від показників ураженої і становили –  $39,08 \pm 2,04$  кг ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $35,9 \pm 1,98$  кг ( $\bar{x} \pm S$ ) ( $p < 0,05$ ) відповідно. Крім цього, первинні біомеханічні характеристики навантаження на інтактну та уражену кінцівку характеризуються значною, до 41,7 %, варіативністю. У більшості хворих відмічено дійсний дрейф значень. Мала місце асиметрія розподілу навантаження нижніх кінцівок (за різницею часу навантаження (домінанти) інтактної та ураженої кінцівок)  $-30,65 \pm 12,78$  % ( $\bar{x} \pm S$ ). Середні значення

асиметрії навантаження на уражену та інтактну становили –  $34,4 \pm 2,67$  % ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $63,48 \pm 2,59$  % ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно (за показниками доміанти часу навантаження, %).

Таким чином, аналіз результатів дослідження особливостей функціонального стану кінцівок хворих з ушкодженнями ПХЗ колінного суглоба, дозволив окреслити основний комплекс завдань, які необхідно вирішити у процесі розробки програми реабілітації.

Матеріали розділу представлені у публікаціях автора [99, 100, 108, 112, 122, 189].

## РОЗДІЛ 4

### ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ДЛЯ ХВОРИХ З УШКОДЖЕННЯМ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ КОЛІННОГО СУГЛОБА ПІСЛЯ АРТРОСКОПІЧНИХ ОПЕРАТИВНИХ ВТРУЧАНЬ

#### **4.1. Методичні основи побудови програми фізичної реабілітації хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки після артроскопічних оперативних втручань**

Аналіз і узагальнення літературних даних дозволили встановити, що для відновлення нормального обсягу рухів у колінному суглобі хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки після артроскопічного лікування потрібен значний час. В процесі фізичної реабілітації після таких оперативних втручань в лікувальних установах основна увага приділяється ліквідації функціональних відхилень, таких як біль, контрактура, гіпотонія і гіпотрофія м'язів, що оточують колінний суглоб.

Крім цього, 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 усіх випадків ушкоджень і їх наслідків. На сьогоднішній день, взагалі відсутні програми, що враховують тип фіксації використаного трансплантата при артроскопічних оперативних втручаннях.

У зв'язку з цим, розробка нових і вдосконалення традиційних програм реабілітації хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки після артроскопічних оперативних втручань є дуже актуальним завданням.

Запропоновану нами комплексну програму фізичної реабілітації від стандартних програм відрізняв комплексний підхід до вирішення проблеми реабілітації (табл. 4.1.), головне завдання якої полягало не лише в



нормалізації функцій оперованої кінцівки, відновлення стабільності та рухливості суглоба, м'язового тонузу травмованої кінцівки, але і відновленні пропріоцептивної чутливості, усуненні асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок, що дало можливість профілактики ортопедичних ускладнень.

Таблиця 4.1.

**Відмінності базової та запропонованої програм фізичної реабілітації з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки після артроскопічних оперативних втручань**

Фізична реабілітація	Базова програма	Запропонована програма
Концептуальний підхід	Симптоматичний	Комплексний
Методологічна основа	L. Paulos, F. R. Noyes, E. Grood [et al.], 1981, K. D. Shelbourne, P. Nitz, 1990 та розробки інших авторів 80-90 х років	M. A. Risberg, I. Holm, G. Myklebust [et al.], 2007, M. Axe, L. Snyder-Mackler, 2009, D. Adams, R. Kile, 2012; E. Hartigan, Hannah N. Ladenhauf, 2013, Рой І.В. зі співавт., 2015
Тривалість	9-12 місяців	6 місяців
Методична основа	Застосування засобів фізичної реабілітації за класичними схемами та авторськими рекомендаціями	Вибір і визначення раціональної спрямованості засобів фізичної реабілітації, обґрунтування різних засобів фізичної реабілітації та їх дозування, визначення критеріїв їхньої ефективності
Основні принципи добору засобів та методів ФР	Відновлення та нормалізація функцій оперованої кінцівки	Відновлення та нормалізація функцій оперованої кінцівки, відновлення стабільності та рухливості суглоба, м'язового тонузу травмованої кінцівки, відновлення пропріоцептивної чутливості, усунення асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок
Специфічні принципи добору	Відновлення рухливості суглоба	Раннє навантаження та рання розробка рухів в суглобі,

Продовження табл. 4.1.

засобів та методів ФР		контроль набряку та випоту в суглобі, уникнення зайвого навантаження на трансплантат, раннє зміцнення м'язів нижньої кінцівки для забезпечення динамічної стабільності в суглобі та для зменшення напруження в трансплантаті, тренування пропріоцепції з урахуванням ступеня асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок
Терміни досягнення повного вісьового навантаження на оперовану кінцівку	8–10 тижнів	4 тижні
Спосіб захищення трансплантата	Бинтування	Ортез з продольними пластинами, ортез з турбокасту чи термокасту, бинтування
Форми лікувальної фізичної культури	Лікувальна гімнастика, лікувальна ходьба	Лікувальна гімнастика, лікувальна ходьба, самостійні заняття, заняття на платформі «Gamma Platform»
Засоби лікувальної гімнастики	Загальнорозвиваючі та дихальні вправи	Загальнорозвиваючі, дихальні вправи, динамічні вправи із фазою ізометричного режиму, динамічні вправи на балансуєчій основі, імітаційні вправи, що сприяли виробленню навички правильної ходьби, асиметричні вправи для оперованої кінцівки, вправи для профілактики плоскостопості, координаційні вправи, релаксаційні вправи, вправи із застосування додаткового обтяження
Лікувальний масаж	Класична методика	Спеціальна методика з елементами постізометричної

Продовження табл. 4.1.

		релаксації та пасивної розробки для підвищення амплітуди рухів у ураженому суглобі
Механотерапія	Класична схема	Спеціальна методика з урахуванням виразності больового синдрому, ступеня гіпотрофії м'язів, наявності набряку. З 17-го тижня – за індивідуальними можливостями пацієнта
Фізіотерапія	Електроміостимуляція, магнітотерапія	Електроміостимуляція, магнітотерапія, лазерна терапія, ультрафонофорез, віхрьові ванни для нижніх кінцівок, грязьові аплікації
Теоретична підготовка хворих	Усні бесіди	Усні бесіди, використання роздаткового матеріалу з ілюстраціями комплексів вправ ЛГ по відповідним періодам

Методологічна основа побудови розробленої програми фізичної реабілітації базувалася на концептуальних положеннях вітчизняних і зарубіжних фахівців (Рой І.В. зі співавт., 2015; Паріш Мохамадреза, 2012; Заремчук А.М., 2008; Коротких Л.І, 2007; Ніканоров О.К., 2013; Давиденко О.В., Гагара В.Ф., 2011; Порчинська К.П. з спів., 2009; В. М.Левенець, Я.В. Лінько 2008; D. Adams, R. Kile, 2012; E. Hartigan, M. Axe , L. Snyder-Mackler, 2009, Hannah N. Ladenhauf, 2013 та ін.).

Методичні основи розробленої програми фізичної реабілітації включали:

- вибір і визначення раціональної спрямованості засобів фізичної реабілітації;
- обґрунтування різних засобів фізичної реабілітації та їх дозування;
- визначення критеріїв їхньої ефективності.

При побудові програми фізичної реабілітації враховували наступні методичні принципи:

- необхідність раннього початку реабілітації;
- етапність надання допомоги з обов'язковим розв'язанням мети й завдань поточного періоду відновного лікування;
- наступність методик лікування й реабілітації на підставі урахування їх ефективності;
- комплексність та адекватність реабілітації віковим особливостям, рівню фізичної підготовленості, з урахуванням супутніх захворювань та можливих ускладнень;
- активна участь хворого у процесі відновного лікування;
- систематичність і тривалість активної реабілітації.

При побудові програми фізичної реабілітації враховували наступні специфічні принципи:

- раннє навантаження та рання розробка рухів в суглобі;
- ранній контроль набряку та випоту в суглобі;
- уникнення зайвого навантаження на трансплантат;
- раннє зміцнення м'язів нижньої кінцівки для забезпечення динамічної стабільності в суглобі та для зменшення напруження в трансплантаті;
- тренування пропріоцепції та перенавчання м'язового контролю.

Розроблена програма фізичної реабілітації складалася з 5 періодів: передопераційного, раннього післяопераційного, пізнього післяопераційного, функціонального та періоду підвищеної фізичної активності, що дозволило розподілити використовувані засоби та методи з урахуванням: поступового відновлення стабільності та рухливості суглоба, локального статусу колінного суглоба, м'язового тонуусу кінцівки, можливостей дозованого осьового навантаження та зменшення асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок.

Програма включає три рухові режими: щадний, щадно-тренувальний, тренувальний. Заняття проводили у щадному режимі індивідуальним, а в щадно-тренувальному та тренувальному – індивідуальним та малогруповим, самостійними способами.

Програма передбачала використання наступних заходів:

- лікувальної фізичної культури
- лікувального масажу
- фізіотерапії за стандартними методиками, а саме: електроміостимуляції; магнітотерапії; лазерної терапії
- механотерапії на апараті безперервної розробки суглобів
- теоретичної підготовки хворих, що передбачала роз'яснення мети, завдань та змісту реабілітаційних заходів.

Методику ЛФК у кожному періоді визначали завдання лікування і засобами, що добиралися для їх вирішення. Величина фізичного навантаження на організм хворого поступово збільшувалася і залежала від перебігу відновлення та рухового режиму, що застосовували. Дозування фізичного навантаження відбувалося на основі реалізації методичних прийомів дозування фізичних вправ з дотриманням основних дидактичних принципів.

Проводили заняття із лікувальної фізичної культури із дотриманням наступних методичних правил, представлених далі:

1. Характер вправ, фізіологічне навантаження та дозування і вихідні положення відповідали загальному стану хворого, віку і ступеню фізичної підготовленості.

2. Фізичні вправи мали вплив на весь організм.

3. У заняттях використовували загальнорозвиваючі, дихальні вправи, вправи на розтягання, спеціальні вправи (статичні та динамічні), ізометричні вправи, вправи для мобілізації надколіника, ідіомоторні вправи, динамічні вправи із фазою ізометричного режиму, вправи з активним подоланням

опору із обтяженням гумовим еспандером, динамічні вправи на балансуючій основі, імітаційні вправи, асиметричні вправи для оперованої кінцівки, вправи для профілактики плоскостопості, координаційні вправи, вправи на тренажерних пристроях, вправи із застосування додаткового інструментарію, модулі вправ на платформі «Gamma Platform», динамічні вправи у пліометричному режимі, пропріоцептивне тренування із застосуванням вправ на балансуючій основі та на балансуючому диску.

4. При складанні плану заняття дотримувалися принципів поступовості та послідовності у підвищенні та зниженні фізичного навантаження, витримуючи оптимальну фізіологічну криву навантаження.

5. При доборі і виконанні вправ зберігали черговість залучення м'язових груп у роботу.

Комплекси ЛГ були побудовані для хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки з урахуванням функціональних порушень, а саме: виразності больового синдрому, контрактури, нейротрофічних та пропріоцептивних порушень, рівня зниження м'язового тону стабілізаторів колінного суглоба, порушень опороздатності та локомоторної функції ураженої кінцівки, та рівня асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок.

Програма фізичної реабілітації хворих із середнім та високим рівнем асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок, які більше схильні до стрімкого прогресування патологічних змін ОРА, включала заняття ЛГ особливістю яких було застосування різних комбінацій модулів вправ на платформі «Gamma Platform», динамічних вправи із фазою ізометричного режиму, динамічних вправ на балансуючій основі, імітаційних вправ, що сприяли виробленню навички правильної ходьби, асиметричних вправ для оперованої кінцівки, вправи для профілактики плоскостопості, координаційні вправи, релаксаційні вправи, вправ із застосування додаткового інструментарію.

Вправи, що добиралися, мали системний вплив на організм пацієнта.

Тривалість занять ЛГ становила у ранньому післяопераційному періоді (щадний руховий режим) – 15-20 хв (вступна частина – 2-5 хв, основна – 10–12 хв та заключна 3 хв). У передопераційному та пізньому післяопераційному (щадно-тренувальний руховий режим) – 20–25 хв (вступна частина – 3-6 хв, основна – 15-17 хв та заключна 3-5 хв). У пізньому післяопераційному періоді та функціональному періоді (тренувальний руховий режим) – 25-30 хв (вступна частина – 4-7 хв, основна – 16-18 хв та заключна – 5-7 хв), функціональному періоді (підвищеної фізичної активності) періоді – 30–35 хв (вступна частина – 5-7 хв, основна – 20-25 хв та заключна – 5-7 хв).

У процесі фізичної реабілітації хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки після артроскопічних оперативних втручань в залежності від рухового режиму, періоду відновного лікування застосовували фізичні вправи малої, середньої та високої інтенсивності. До вправ малої інтенсивності відносили рухи, при виконання яких в роботу залучалися невеликі м'язові групи, рухи виконували у повільному темпі. При виконанні таких вправ спостерігали мінімальні фізіологічні зрушення. При виконанні вправ помірної інтенсивності – великі м'язові групи нижніх кінцівок та тулуба, вправи виконували в середньому та повільному темпі. Вправи великої інтенсивності залучали до роботи велику кількість м'язових груп. Вправи виконувалися у середньому темпі.

Протипоказаннями до застосування ЛФК були загальноприйнятими, а саме: всі захворювання у гострій формі, загострення хронічних захворювань, гострі інфекційні захворювання, злоякісні новоутворення, клінічно виражена недостатність кровообігу, загроза кровотечі, синусова тахікардія з частотою серцевих скорочень більше 100 ударів за хвилину, підвищення артеріального тиску (більше ніж робочі величини).

У процесі відновного лікування застосовували **лікування положенням (1-16 тижні):**

- з 1-го тижня застосовували лікування положенням шляхом укладання оперованої кінцівки на функціональну шину з установкою згинання в колінному суглобі під кутом  $30^{\circ}$  –  $45^{\circ}$  на 20 – 40 хв., а також надання їй підведеного положення під кутом  $30^{\circ}$  –  $45^{\circ}$  на 20 – 40 хв.
- з 2-го тижня лікування положенням здійснювали шляхом укладання опори під п'яту оперованої кінцівки для усунення згинальної контрактури, та з застосуванням обтяження від 2 до 5 кг з вихідного положення лежачи на спині, з вихідного положення сидячи – укладання оперованої кінцівки на стілець (обтяження від 2 до 5 кг).
- з 3 до 16-го тижня з моменту оперативного втручання кут згинання в колінному суглобі обмежували до  $90^{\circ}$ .

У процесі відновного лікування застосовували **різновиди лікувальної ходьби**: ходьбу боком, ходьбу по балансуючій доріжці, різновиди ходьби у заданому темпі та з заданою довжиною кроку для хворих з високим та середнім рівнями асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок.

Застосовували **лікувальний масаж з елементами пасивної розробки для підвищення амплітуди рухів у ураженому суглобі та постізометричної релаксації**. Тривалість процедури на початку відновного лікування становила 15-20 хв та збільшувалася поступово.

Проведення процедури лікувального масажу відбувалося із дотриманням наступних методичних правил:

- Раннього призначення і застосування масажу в залежності від темпу репаративних процесів і стану пацієнтів.
- Послідовності масажування тіла за методикою відсмоктуючого характеру.
- Поєднання масажу з фізіотерапевтичними процедурами, які в залежності від показань застосовували до чи після масажу.



- Поєднання масажу з комплексами лікувальної гімнастики.
- Частина пасивних вправ використовували під час масажу для підвищення амплітуди рухів прооперованої кінцівки.
- Поєднання масажу з постізометричною релаксацією.
- Поєднання масажу з лікувальними мазями, гелями рідинами за призначенням лікаря.

Для хворих з високим та середнім рівнем асиметрії навантаження нижніх кінцівок включав поєднання масажу рефлексогенних зон області спини з масажуванням пальців, стопи, гомілковостопного суглоба.

Процедура масажу хворих з високим та середнім рівнем асиметрії навантаження нижніх кінцівок передбачала масаж великого рецепторного поля спини та зон задніх корінців спинного мозку, що регулюють трофіку кінцівок.

Процедура масажу складалася з підготовчої, основної та заключної частини.

У підготовчій частині 1-2 хвилини щадними прийомами (поглажуванням і розтиранням) підготовлюють хворого до основної частини процедури.

Прийоми виконуються в швидкому темпі до появи відчуття приємного тепла.

В основній частині проводиться диференційований масаж у відповідності до стану пацієнта.

В заключній частині протягом 1-3 хвилин знижували інтенсивність масажних прийомів, в кінці процедури проводиться поглажування всієї області, що масажується.

Тривалість процедури масажу залежала від індивідуальних особливостей, віку, зросту, маси, вираженості підшкірного жирового слою і розвитку м'язової системи, від стану пацієнта.

Масаж призначали щоденно чи через день.

Розподіл часу між окремими масажними прийомами залежав від мети диференційованої процедури масажу, стану пацієнта і його відповідних реакцій на масажні маніпуляції

Курс масажу розподіляли на підготовчий, основний та заключні періоди [116].

В підготовчому періоді (1-3 процедури) вивчаються області, що масажуються, реакції пацієнта та переносимість окремих прийомів та рефлекторних проявів м'язів, наявність гіпералгізії, поширеної чи обмеженої гіпертонії та міогелезів.

В основному періоді застосовували чітко диференційовану методику масажу з урахуванням функціонального стану пацієнта. Інтенсивність дії прийомів постійно підвищували, застосовуючи 8-16 процедур.

В заключному періоді, за необхідності, навчали пацієнта самомасажу і продовжували процедуру основного періоду.

Хворим проводили масаж колінних суглобів, який включав: масаж верхньої третини гомілки, колінного суглоба і нижньої третини стегна.

Для пацієнтів з високим та середнім рівнем асиметрії навантаження нижніх кінцівок застосовували масаж стопи та гомілки.

Масаж колінного суглоба інтактною кінцівки та м'язів стегна інтактною кінцівки проводили за класичною методикою та передбачав [116]:

- масаж задньої поверхні стегна з застосуванням прийомів в такій послідовності: поглажування, розтирання, розминання, ударні прийоми, вібраційні прийоми, використання пасивних рухів;
- масаж передньої поверхні стегна з застосуванням прийомів в такій послідовності: поглажування, розтирання, розминання, ударні прийоми, вібраційні прийоми, використання пасивних рухів;
- масаж області наколінника з застосуванням прийомів в такій послідовності: поглажування, розтирання, розминання (тільки інтактною кінцівки).

Масаж колінного суглоба ураженої кінцівки та м'язів стегна інтактної кінцівки проводили за аналогічною методикою, особливу увагу приділяли пасивним рухам наколінника: проводили на півколові зміщення в сторони та вверх-вниз [116].

Проведення лікувального масажу поєднували з елементами пасивної розробки для підвищення амплітуди рухів у ураженому суглобі, підвищення тонізуючої та трофічної дії масажу, виробленню компенсації та нормалізації функцій оперованого суглоба. Використовували активні, пасивні, рухи з подоланням опору, що виконували за класичною методикою представленою у роботах Тюріна А.М., Васічкіна В.І., 1986 [116].

Рухи проводили за природними осями колінного суглоба, у повільному темпі, м'яко, зі збільшенням амплітуди до граничної (4-5 рухів), без больових відчуттів.

У кожному з періодів відновного лікування використовували **механотерапію на апараті безперервної розробки суглобів «Ормед» (Канада)** (5 – 45 хвилин, 1 – 2 рази на день) з дозованим навантаженням на травмовану кінцівку до появи болісних відчуттів чи дискомфорту у суглобі. Тривалість процедури збільшували поступово. Кут згинання в колінному суглобі обмежували:

- до 60°- у 1-4 тижні раннього післяопераційного періоду та до 90°- у 1-4 тижні передопераційного періоду, з 3 до 16-го тижня пізнього післяопераційного періоду;
- з 17-го тижня – визначали за індивідуальними можливостями пацієнта.

Проведення процедури механотерапії на апараті безперервної розробки суглобів «Ормед» (Канада) поєднували з застосуванням кріотерапії у 1-4 тижні раннього післяопераційного періоду.

У процесі фізичної реабілітації хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки (окрім раннього післяопераційного періоду реабілітації) застосовували баланс–тренінг на платформі «Gamma Platform»

за модулями вправ «Катер», «Катання м'яча», «Сортування м'ячів», «Стрибки з трампліну», «Скакалка», «Комбінований» (рис. 4.1).

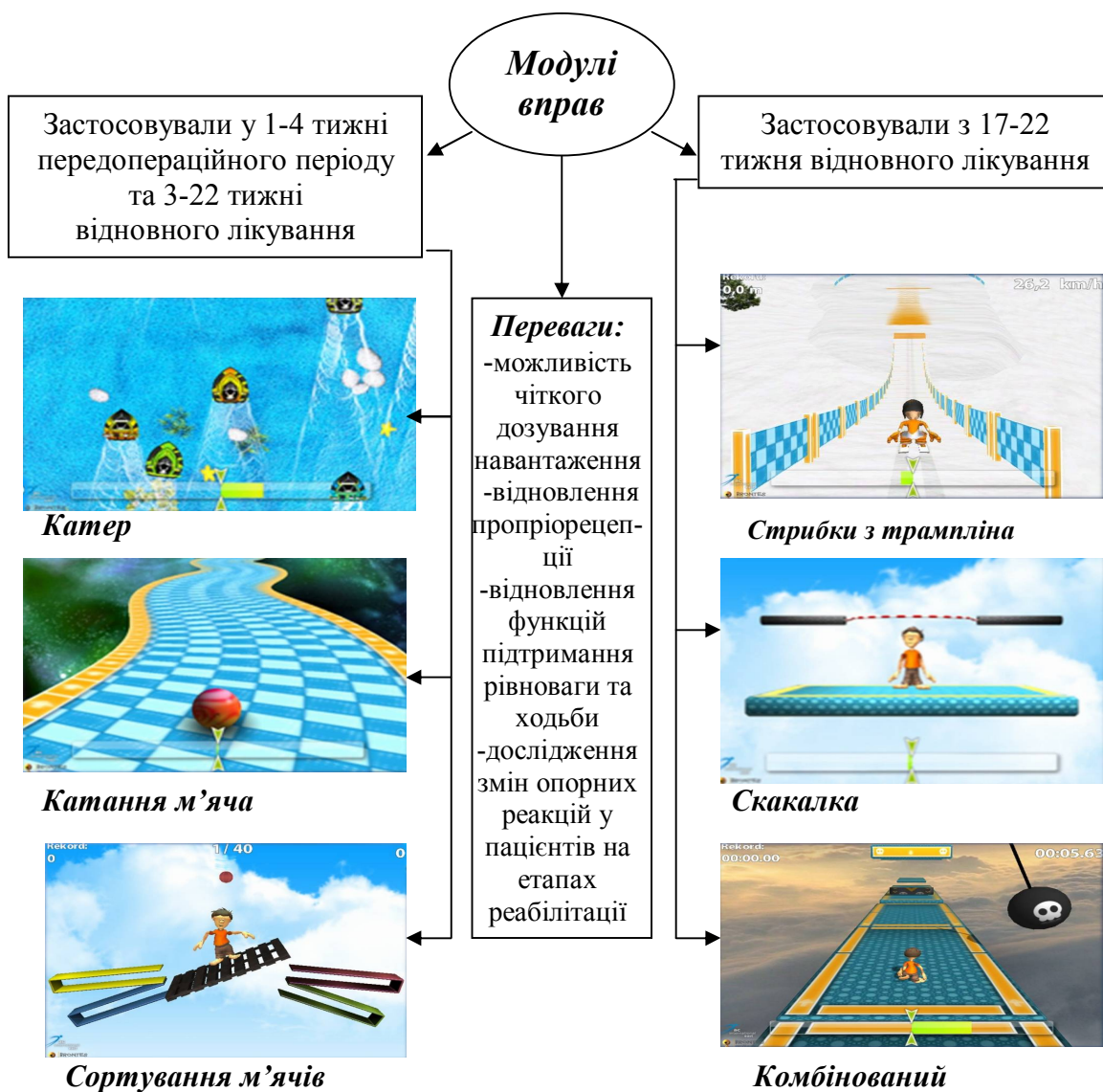


Рис. 4.1. Модулі вправ «Баланс-тренінгу» на платформі «Gamma Platform», які застосовували у хворих з ушкодженнями передньої хрестоподібної зв'язки в процесі фізичної реабілітації

Вище перераховані модулі вправ дають можливість скласти диференційовану реабілітаційну програму для хворих з різними рівнями асиметрії навантаження нижніх кінцівок.

Модуль вправ «Катер» забезпечує тренування здатності до розподілу ваги тіла, часу реакції. Вправа передбачає контроль руху катера шляхом підтримання рівноваги. Швидкість руху катера тим більша, чим краще підтримання балансу.

Модуль вправ «Качання м'яча» забезпечує тренування ритмічності рухів та балансу. Вправа передбачає контроль напрямку котіння м'яча шляхом балансування.

Модуль вправ «Сортування м'ячів» забезпечує тренування здатності до розподілу ваги тіла, часу реакції. Вправа передбачає сортування м'ячів за кольорами шляхом балансування для попадання у лунку відповідного кольору.

Модуль вправ «Стрибки з трампліну» забезпечує тренування балансу, покращення сенсомоторного контролю під час виконання стрибкових рухів.

Модуль вправ «Скакалка» забезпечує тренування ритмічності рухів та балансу під час виконання стрибкових рухів.

Модуль вправ «Комбінований» вирішує такі завдання як відновлення правильної ходьби та виконання стрибкових рухів, покращує нейром'язову координацію, сенсомоторне диференціювання, час реакції. Вправа передбачає ходьбу та виконання стрибків для подолання перешкод.

У кожному з періодів відновного лікування застосовували **методи апаратної фізіотерапії** за стандартними методиками: електроміостимуляція, магнітотерапія, лазерна терапія, ультрафонофорез.

**Електроміостимуляція м'язів** оперованої кінцівки з метою збільшення їх сили проводили за допомогою 8-канального апарату для електроміостимуляції «Міоритм 040» (Росія), зі зміною частоти та часу процедури індивідуально за даними відповіді м'язів на стимуляцію. Проводилась електроміостимуляція в кільцевому режимі м'язів стегна (передня та задня група) та гомілки сідничних м'язів оперованої кінцівки в наступній послідовності: передня група м'язів стегна (4 с), задня (4 с), м'язи

гомилки: група згиначів (4 с) та розгиначів (4 с). Форма імпульсів асиметрична біполярна без постійної складаючої, тривалість імпульсу 0,3 мс. Режим стимуляції – 60 Гц, тривалість циклу “стимуляція – релаксація” 4 с зі збільшенням до 8 с з 5 - 6 процедури при позитивній динаміці та доброму перенесення процедур, тривалість процедури 5 – 10 – 30 хв, щоденно, № 12. Тривалість 1-ої процедури становила 5 - 10 хв, 2 - 3-ої – 10 хв, 4 - 5-ої – 15 хв, 6 - 8-ої – 20 хв, до закінчення курсу електроміостимуляції – 25 - 30 хв). Під час 1 – 8-ої процедури тривалість циклу “стимуляція – релаксація” становила 4 с; 8 – 12-ої процедури – 8 с. Інтенсивність сили струму встановлювалась до появи виражених відчуттів вібрації та м’язових скорочень без больових відчуттів.

**Ультрафонофорез (УФФ)** з гелем «Бішофіт» на колінні суглоби проводили один раз на день за допомогою апарату ультразвукової терапії фірми “ЕМЕ” (Італія) за стандартною методикою: тривалість процедури – 5 хвилин, 1 МГц, щільність струму 0,4 - 0,6 Вт/см<sup>2</sup> (безперервний режим, методика лабільна, спосіб контактний). На курс 10 процедур, щоденно.

**Лазеротерапія:** на колінні суглоби проводили один раз на день за допомогою апарату лазеротерапії фірми “ЕМЕ” (Італія) за стандартною методикою, тривалість процедури – по 1 хвилині на кожну точку, 4 точки на процедуру на кожний колінний суглоб (латерально та медиально по ходу суглобової щілини, в підколінній ямці та в місті проекції судинно-нервового пучка). Процедури проводились за зонально – точковою методикою: по 1 хв на кожну зону контактено. На курс 10 процедур, щоденно.

**Магнітотерапію** на колінні суглоби проводили один раз на день за допомогою апарату низькочастотної імпульсної магнітотерапії фірми “ЕМЕ” (Італія) за стандартною методикою. Використовували соленоїди контактено на колінні суглоби (латерально та медиально по ходу суглобової щілини) або «кільце» з захватом обох суглобів. Тривалість процедури 10 хв, щоденно, на курс 10 процедур.

**Віхрьові ванни для нижніх кінцівок** з розчином Бішофіту Полтавського (Україна) або концентрату «Для м'язів та суглобів» серії «Перозон» фірми «Натурфарм» (Німеччина), тривалість процедури 10-15 хв, температура 36-37 С, щоденно або через день, на курс 8-10 процедур.

**Грязьові аплікації** на колінні суглоби через день чергували з ваннами, на курс 8-10 процедур. Застосовували однорозові пакетовані аплікації Сакських грязей з термокомпресом фірми «Лак Санте» (Україна) та Сакську нативну грязь класичним способом. Процедури грязелікування проводили через день (з 3-го тижня), № 8-10, аплікації накладали на уражений колінний суглоб, температура аплікації – 40-42°С, тривалість процедури 20-25 хв.

#### **4.2. Передопераційний період**

**Передопераційний період** тривав від 1 до 4 тижнів з моменту надходження хворих у відділення реабілітації до здійснення оперативного втручання. Головні завдання періоду: усунення явищ набряку м'яких тканин, гемартрозу, синовііта, покращення кровотоку, зниження больового синдрому, відновлення обсягу руху в суглобі від 0° до 90°, захищення структури колінного суглоба шляхом накладання тютора з шарнірами чи функціонального ортезу, підтримання м'язової активності, сили і обсягу, запобігання втрати координації, підвищення скоротливої здатності чотириголого м'яза.

Хворі основної групи проходили передопераційний період в умовах реабілітаційного стаціонару. Контрольна група пацієнтів виконувала рекомендації передопераційної підготовки лікувального закладу вдома, фізіотерапевтичні процедури хворі контрольної групи отримували в лікувальному закладі за місцем проживання.

У передопераційному періоді використовували щадний руховий режим. Застосування засобів фізичної реабілітації у хворих з ушкодженням

передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях у передопераційному періоді реабілітації представлено на рисунку 4.2.

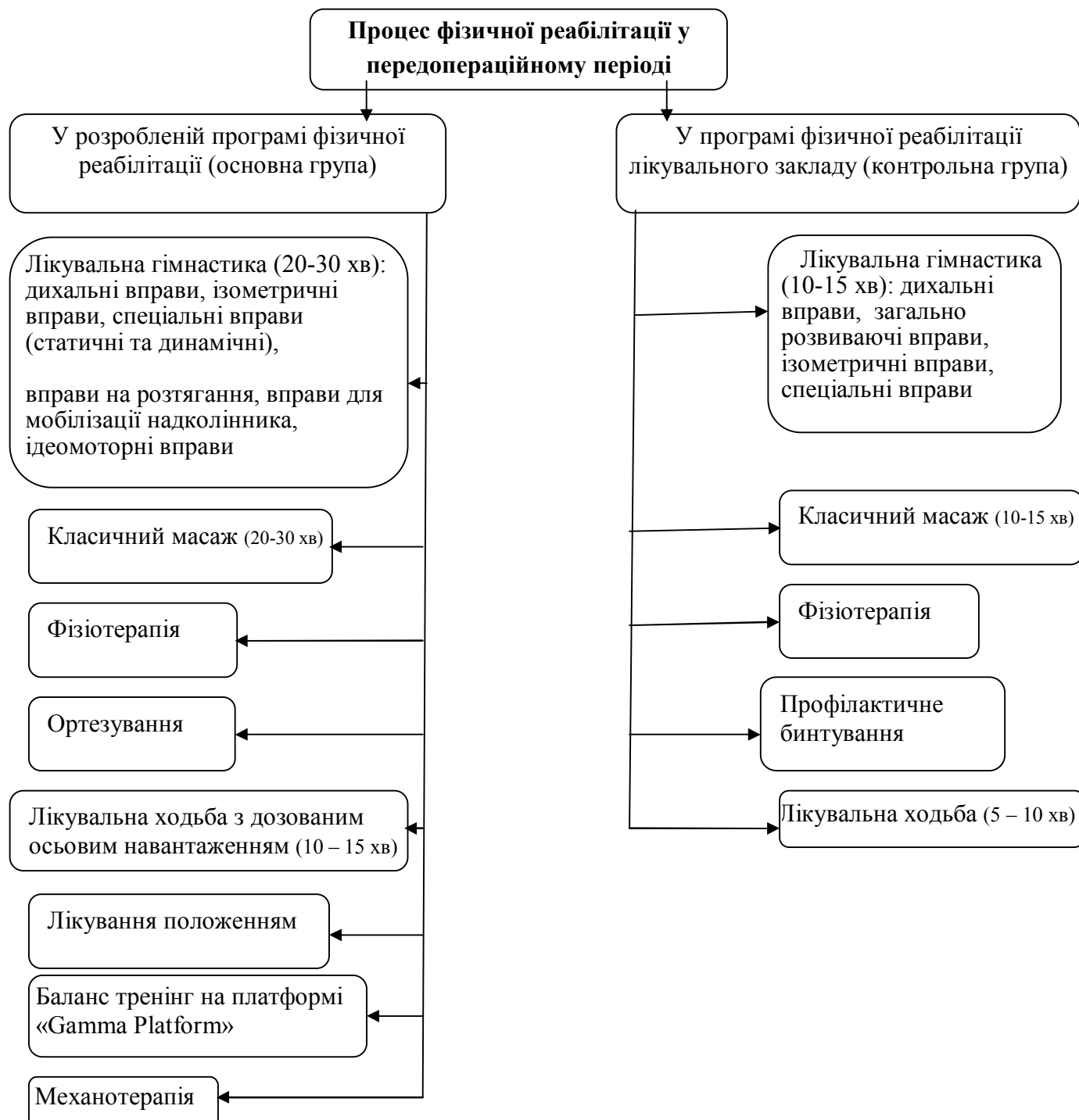


Рис. 4.2. Блок-схема застосування засобів фізичної реабілітації у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях у передопераційному періоді реабілітації



У передопераційному періоді рекомендовано використання ходьби (10 – 15 хвилин, 4 – 5 рази на день) з дозованим осьовим навантаженням на травмовану кінцівку (20-25 %) (можливе використання милиць та ходунків) до появи болісних відчуттів чи дискомфорту у суглобі.

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 хв 2 рази на день.

Комплекс вправ лікувальної гімнастики передбачав виконання: дихальних, статичних, динамічних, ідіомоторних вправ, вправ на розтягання та постізометричної релаксації, вправ для мобілізації надколінника з вихідного положення лежачи на спині чи на животі.

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 кращого технічного виконання оперативного втручання (табл. 4.2., вправи № 1-6).

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 виконували з полегшеного положення, перевагу надавали статичним вправам (табл. 4.2., вправи № 7-9).

З метою збільшення обсягу та силових характеристик м'язів запропоновано застосовувати як динамічні, так і статичні вправи (табл. 4.2., вправи № 10-13).

Таблиця 4.2.

**Базовий комплекс лікувальної гімнастики в передопераційному періоді**

№ п/п	Вихідне положення	Опис вправи	Дозування
1	2	3	4
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	10-15 разів 2-3 рази на день
3	Лежачи на спині	Пасивно-активне згинання та пасивне розгинання в колінному суглобі за допомогою рушника	10-15 разів 2-3 рази на день
4	Лежачи на животі	Активне згинання в колінному суглобі	15-20 разів 2-3 рази на день
5	Лежачи на животі	Здоровою кінцівкою допомогти згинанню в колінному суглобі травмованої кінцівки	15-20 разів 2-3 рази на день
6	Лежачи на животі	Еластичний джгут на ступні. Згинання в колінному суглобі	15-20 разів 2-3 рази на день
7	Сидячи (лежачи)	Гомілка на пласкому валику. Пасивне розгинання в колінному суглобі	3 - 4 рази на день по 15-20 хвилин.
8	Лежачи на животі	Пасивне розгинання в колінному суглобі	3 - 4 рази на день по 15-20
9	Стоячи (лежачи)	Підняти пряму нижню кінцівку	10-15 разів 2-3 рази на день
10	Стоячи (лежачи)	Підняти пряму нижню кінцівку (з додатковою вагою)	10 раз 1-2 рази на день, напруження по 10 секунд
11	Стоячи	Присідання, м'язи напружені весь час	3-10 разів 1 раз на день

1	2	3	4
12	Стоячи	Присідання, утримувати положення присіду доки м'язи не втомляться	1-2 хвилини, 3 підходи
13	Сидячі на стільці	Розгинати випрямлену ногу	по 10 раз 1-2 рази на день, напруження по 10 секунд

У передопераційному періоді реабілітації (щадний руховий режим) рекомендоване застосування баланс–тренінгу на платформі «Gamma Platform» за модулями «Катер» та «Качання м'яча». Критерії ефективності: робота повинна бути припинена в тому випадку, якщо спостерігається поява больових відчуттів під час виконання роботи, а також якщо час інтервалу відпочинку недостатній для зменшення ЧСС до 80-90 уд·хв<sup>-1</sup>.

**Модуль вправ «Катер» (1-4 тижні):**

1. Тривалість вправи – 30-45 с.
2. Інтенсивність навантаження – мала, швидкість виконання вправи– 50 % від максимальної, балансувальна чутливість– 75 % / 25 % на уражену та інтактну кінцівки, напрямок руху катеру співпадає зі стороною ураження;
3. Кількість серій – 2-3.
4. Тривалість і характер інтервалів відпочинку – 60-90 с, за критерієм відновлення ЧСС до 80-90 уд·хв<sup>-1</sup>, пасивний.

**Модуль вправ «Качання м'яча» (1-4 тижні):**

1. Тривалість вправи – 30-45 с.
2. Інтенсивність навантаження – мала, швидкість виконання вправи – 50% від максимальної, амплітуда – 25 % від максимальної, кількість поворотів 2;
3. Кількість серій – 2-3.
4. Тривалість і характер інтервалів відпочинку – 60-90 с, за критерієм

відновлення ЧСС до 80-90 уд·хв<sup>-1</sup>, пасивний.

Використовували механотерапію на апараті безперервної розробки суглобів (Ормед) по 15 - 20 хвилин, 1 - 2 рази на день з дозованим навантаженням на травмовану кінцівку до появи болісних відчуттів чи дискомфорту у суглобі. Кут згинання в колінному суглобі до 90°.

Застосовувались методи апаратної фізіотерапії за стандартними методиками. Призначався лікувальний масаж.

У цьому періоді проводили навчання пацієнтів вправам раннього післяопераційного періоду.

Головними особливостями застосування засобів та методів ЛФК, механотерапії та фізіотерапії у розробленій програмі фізичної реабілітації було:

- застосування дозованого осьового навантаження травмованої кінцівки,
- застосування механотерапії з метою відновлення обсягу руху в суглобі від 0° до 90°, розслаблення та розтягання м'язів травмованої нижньої кінцівки пацієнтів,
- застосування вправ баланс–тренінгу на платформі «Gamma Platform»,
- комплексне застосування засобів фізіотерапії.

Критеріями виконань завдань передопераційного періоду було:

- відсутність запальних явищ у колінному суглобі,
- відновлення обсягу рухів у колінному суглобі (згинання до 90°),
- підтримання м'язової активності, сили і обсягу м'язів ураженої кінцівки.

#### **4.3. Ранній післяопераційний період**

**Ранній післяопераційний період** тривав до 2 тижнів з моменту виконання оперативного втручання. Застосовували щадний руховий режим.

Базовий комплекс вправ лікувальної гімнастики представлений у

таблиці 4.3.

Головні завдання періоду: усунення явищ набряку м'яких тканин, гемартрозу, синовіта, покращення кровотоку, зниження больового синдрому, захищення структури колінного суглоба шляхом накладання тюрора з шарнірами чи функціонального ортезу, підтримання м'язової активності, сили і об'єму, попередження післяопераційних ускладнень, створення умов для регенерації тканин.

Таблиця 4.3.

**Базовий комплекс лікувальної гімнастики в ранньому  
післяопераційному періоді**

№	Вихідне положення	Опис вправи	Дозування
1	Лежачи на животі	Мобілізація надколінка - зміщення колінної чашечки рукою вверх та вниз, назовні та всередину	5-7 разів двічі на день
2	Лежачи на животі	Напруження квадрицепсу	кожну годину по 10-15 разів 6 підходів на день
3	Лежачи	Згинання-розгинання гомілково-стопного суглоба	кожну годину по 10-15 разів 6 підходів на день
4	Лежачи або напівлежачи	Підйом розігнутої кінцівки в положенні напівлежачі	кожні 2 години по 5-7 разів, 3 підходи на день
5	Лежачи на боці	Піднімання кінцівки лежачі на боці	кожні 2 години по 5-7 разів, 3 підходи на день
6	Напівлежачи	Пасивно-активне згинання та пасивне розгинання в колінному суглобі за допомогою рушника	кожні 2 години по 5-7 разів, 3 підходи на день

Після операції травмована кінцівка іммобілізувалася знімним ортезом у положенні повного розгинання у суглобі. На час виконання фізичних вправ ортез знімали. Протягом дня травмовану кінцівку бинтували еластичним

бинтом від переднього відділу стопи до середньої третини стегна з метою попередження тромбоемболічних ускладнень.

У цьому періоді рекомендовано використання ходьби (10 – 15 хвилин, 4 – 5 рази на день) з дозованим осьовим навантаженням на травмовану кінцівку (20-25 %), захищену ортезом, (можливе використання милиць та ходунків) до появи болісних відчуттів чи дискомфорту у суглобі.

Комплекс вправ лікувальної гімнастики передбачав виконання: дихальних, статичних, динамічних, ідіомоторних вправ, постізометричної релаксації, вправ для мобілізації надколінника (з 2-го тижня) з вихідного положення сидячи, лежачи на спині чи на животі, на боці (з 2-го тижня). Базовий комплекс ЛГ представлений у таблиці 4.3.

Лікувальну гімнастику проводили з першого дня після операції 2-3 рази на день по 15-20 хв в основній групі та 10–15 хв – в контрольній, при цьому використовували такі вихідні положення: лежачи на спині, на животі, сидячи, напівлежачи (1–2-й день), стоячи (з 3–4-го дня). У заняття включали ізометричні напруження чотириголового м'яза стегна, з 3-го дня після операції – активне згинання та розгинання у колінному суглобі (спочатку в полегшених умовах). Виконувалися статичні і динамічні дихальні вправи, розучені у передопераційному періоді (рис. 4.3).

З 1-го тижня застосовували лікування положенням шляхом укладання оперованої кінцівки на функціональну шину з установкою згинання в колінному суглобі під кутом  $30^{\circ}$ – $45^{\circ}$  на 20–40 хв, а також надання їй підведеного положення під кутом  $30^{\circ}$ – $45^{\circ}$  на 20–40 хв.

З 2-го тижня лікування положенням здійснювали шляхом укладання опори під п'яту оперованої кінцівки для усунення згинальної контрактури, та з застосуванням обтяження від 2 до 5 кг з вихідного положення лежачи на спині, з вихідного положення сидячи - укладання оперованої кінцівки на стілець (обтяження від 2 до 5 кг).

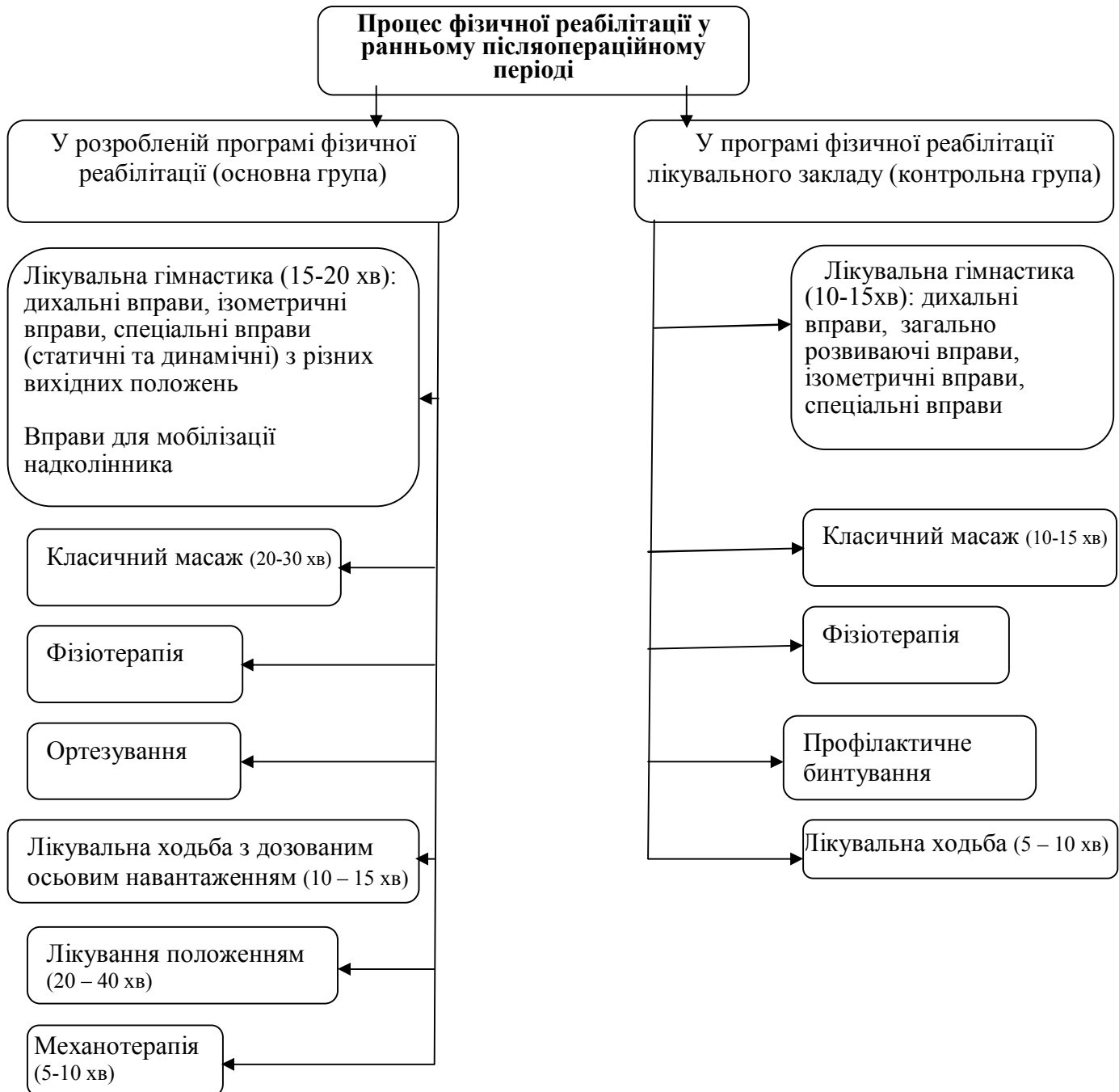


Рис. 4.3. Блок-схема застосування засобів фізичної реабілітації у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба після артроскопічних оперативних втручань у ранньому післяопераційному періоді реабілітації

Застосовували методи апаратної фізіотерапії за стандартними методиками. Призначався лікувальний масаж.

Головними особливостями застосування засобів та методів ЛФК у розробленій програмі фізичної реабілітації було:

- застосування дозованого осьового навантаження травмованої кінцівки,
- застосування механотерапії з метою відновлення обсягу руху в колінному суглобі від 0° до 60°, розслаблення та розтягання м'язів травмованої нижньої кінцівки пацієнтів, протидії утворення контрактури.
- застосування засобів фізіотерапії;
- виконання фізичних вправ з різних вихідних положень;
- застосування лікування положенням оперованої кінцівки

Критеріями виконань завдань раннього післяопераційного періоду було:

- підтримання м'язової активності, сили і обсягу м'язів ураженої кінцівки,
- досягнення повного розгинання в колінному суглобі,
- готовність чотириголового м'язу стегна оперованої кінцівки до навантажень – визначається можливістю підйому випрямленої ноги до кута 45° (20 разів) з положення лежачи без затримки.

#### **4.4. Пізній післяопераційний період**

**Пізній післяопераційний період** тривав з 3 до 16-го тижня з моменту оперативного втручання.

Застосовувався щадно – тренувальний руховий (3-8 тижні) та тренувальний (9-16 тижні) режим.

У процесі фізичної реабілітації даного періоду вирішувалися наступні завдання: усунення явищ набряку м'язих тканин, гемартрозу, синовііта, покращення кровотоку, відновлення обсягу руху в колінному суглобі від 0° до 90°, захищення структури колінного суглоба шляхом накладання тюрора з шарнірами чи функціонального ортезу, використання бокової шини з ребрами жорсткості до 4 –го тижня, підтримання м'язової активності, сили і



об'єму, відновлення пропріорецепції, підвищення скоротливої здатності чотириголого м'яза.

У щадно - тренувальному руховому режимі (3-6 тижні) програма фізичної реабілітації передбачала застосування лікувальної гімнастики, лікувальної ходьби, лікування положенням, застосування механотерапії, вправ баланс-тренінгу на платформі «Gamma Platform», педалювання на велотренажері, масажу, фізіотерапевтичних процедур.

Використання лікувальної ходьби у цьому періоді (10 - 15 хвилин, 4 - 5 разів на день) відбувається з дозованим осьовим навантаженням на травмовану кінцівку (25-50 %), захищену ортезом, (можливе використання милиць до 4- го тижня, потім доцільно користуватися тростиною) до появи болісних відчуттів чи дискомфорту у суглобі. Можливе використання лікувальної ходьба боком, ходьби по балансуєчій доріжці, ходьби у заданому темпі для хворих з високим та середнім рівнями асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок.

Лікування положенням та застосування механотерапії здійснюється у відповідності до рекомендацій попереднього періоду. Кут згинання в колінному суглобі обмежений до 90°.

Комплекс вправ лікувальної гімнастики передбачав виконання (табл. 4.4.): дихальних, статичних, динамічних, динамічних вправ із фазою ізометричного режиму, динамічних вправ із фазою ізометричного режиму із обтяженням гумовим еспандером, динамічних вправ на балансуєчій основі, ідіомоторних вправ, вправ на розтягання та постізометричної релаксації, вправ для мобілізації надколінника, балансувальних вправ, асиметричних вправ для оперованої кінцівки, вправ на паралельних брусах

Лікувальну гімнастику проводили 2 рази на день по 20-25 хв в основній групі та 10–15 хв – в контрольній. Виконання вправ здійснювали з вихідних положень стоячи, сидячи, лежачи на спині чи на животі, на боці.

Таблиця 4.4.

**Базовий комплекс лікувальної гімнастики в пізній післяопераційний період (щадний руховий режим)**

№	Вихідне положення	Опис вправи	Дозування
1	Лежачи на животі	Мобілізація надколінника - зміщення колінної чашечки рукою вверх та вниз, назовні та всередину	5-7 разів двічі на день
2	Лежачи на животі	Зігнути та розігнути в колінному суглобі	
3	Лежачи на животі	Зігнути та розігнути в колінному суглобі	
4	Стоячи	Підйом на носки, по черзі на інтактну та уражену кінцівки	
5	Стоячи в паралельних брусах	Присідання в паралельних брусах до 45°.	
6	Стоячи на балансуєчій платформі обома ногами	Переكات з п'ятки на носок	

У пізньому післяопераційному періоді реабілітації (щадний руховий режим) рекомендоване застосування баланс–тренінгу на платформі «Gamma Platform» за модулями «Катер», «Качання м'яча», тривалість вправ становила 30-45 с., тривалість і характер інтервалів відпочинку – 60-90 с, за критерієм відновлення ЧСС до 80-90 уд·хв<sup>-1</sup>, пасивний. Робота повинна бути припинена в тому випадку, якщо спостерігається поява больових відчуттів під час виконання роботи, а також якщо час інтервалу відпочинку недостатній для зменшення ЧСС до 80-90 уд·хв<sup>-1</sup>.

**Модуль вправ «Катер» (3-6 тижні):**

Інтенсивність навантаження – мала, швидкість виконання вправи– 50 % від максимальної, балансувальна чутливість– 75 % / 25 % на уражену та інтактну кінцівки, напрямок руху катеру співпадає зі стороною ураження;

Кількість серій – 2-3.

**Модуль вправ «Качання м'яча» (3-6 тижні):**

Інтенсивність навантаження – мала, швидкість виконання вправи – 50 % від максимальної, амплітуда – 25 % від максимальної, кількість поворотів 2;

Кількість серій – 2-3.

У тренувальному руховому режимі (9-16 тижні) програма фізичної реабілітації передбачала вирішення таких завдань: відновлення обсягу руху в колінному суглобі, підтримання м'язової активності, сили (до 70-80 %) і об'єму, відновлення пропріорецепції; підвищення скоротливої здатності чотириголого м'яза.

Використання лікувальної ходьби у цьому періоді (10 – 15 хвилин, 4 – 5 рази на день) відбувається з дозованим осьовим навантаженням на травмовану кінцівку (до 100 %), захищену ортезом, ходьби у заданому темпі та з заданою довжиною кроку для хворих з високим та середнім рівнями асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок (рис. 4.4.).

У тренувальному руховому режимі програма фізичної реабілітації передбачала застосування лікувальної гімнастики, лікувальної ходьби, лікування положенням, застосування механотерапії, вправ баланс-тренінгу на платформі «Gamma Platform», вправ на велотренажері, веслувальному тренажері, плавання кролем на грудях, масажу, фізіотерапевтичних процедур (рис. 4.4.).

Використовували механотерапію на апараті безперервної розробки суглобів фірми «Ормед» (Канада) (5 – 20 хвилин, 1 – 2 рази на день) з дозованим навантаженням на травмовану кінцівку до появи болісних відчуттів чи дискомфорту у суглобі з фіксацією положення «згинання» та «розгинання» з повним обсягом руху.

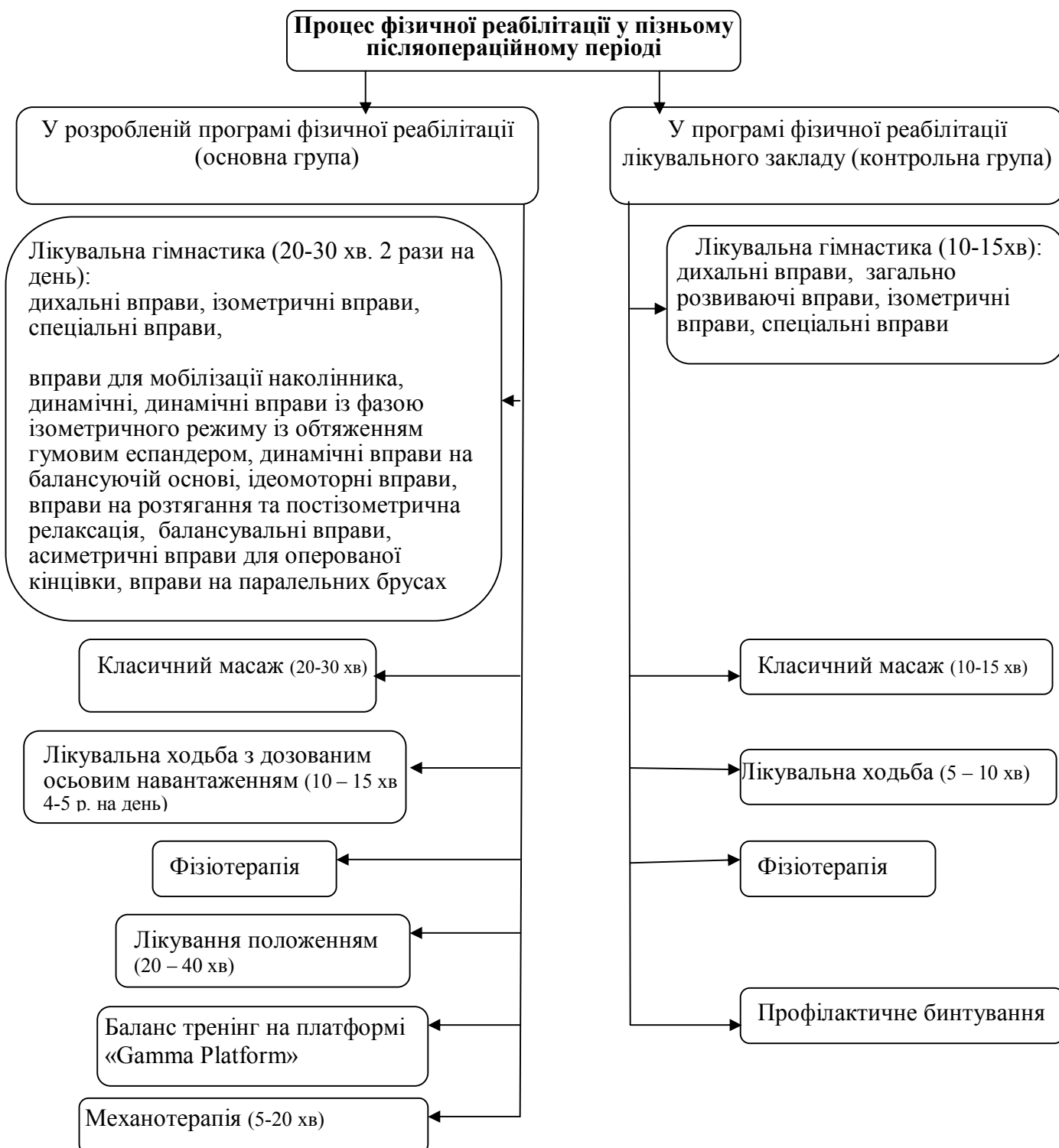


Рис. 4.4. Блок-схема застосування засобів фізичної реабілітації у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки після артроскопічних оперативних втручань у пізньому післяопераційному періоді реабілітації

Комплекс вправ лікувальної гімнастики передбачав виконання:

статичних, динамічних, динамічних вправ із фазою ізометричного режиму, динамічних вправи із фазою ізометричного режиму із обтяженням гумовим еспандером, динамічних вправ на балансуєчій основі та на балансуєчому диску, ідіомоторних вправ, вправ на розтягання та постізометричної релаксації, вправ для мобілізації надколінника, балансувальних вправ, асиметричних вправ для оперованої кінцівки, вправ на паралельних брусах, пліометричних вправ **переважно з вихідного положення стоячи**.

Лікувальну гімнастику проводили 2 рази на день по 25–30 хв в основній групі та 10–15 хв – в контрольній.

Виконання вправ здійснюється з вихідних положень стоячи, сидячи, лежачи на спині чи на животі, на боці, в упорі на колінах. Комплекс вправ виконувався з додатковою вагою (манжетою) в нижній третині гомілки оперованої кінцівки ( табл. 4.5).

*Таблиця 4.5.*

**Базовий комплекс лікувальної гімнастики в пізньому післяопераційному періоді (тренувальний руховий режим)**

№	Вихідне положення	Опис вправи	Дозування
1	2	3	4
1	Сидячи	Мобілізація надколінника-зміщення колінної чашечки рукою вверх та вниз, назовні та всередину	10-15 разів 3 рази на день
2	Лежачи на спині	Згинання та розгинання кінцівки в колінному суглобі	30 разів кожні 2 години протягом дня
3	Сидячи з опорою на лікті	Підйом розігнутої кінцівки	10-15 разів 2-3 рази на день, з додатковим обтяженням
4	Лежачі на боці	Підняти та опустити ліву (праву) кінцівку	
5	Лежачи на боці оперованої кінцівки	Підняти (опустити) оперовану кінцівку	

1	2	3	
6	Лежачи на животі	Підняти оперовану (опустити) кінцівку	
7	Сидячи на стільці	Пасивне згинання в колінному суглобі за допомогою здорової кінцівки до болю	5-7 разів
8	Сидячи	Притискання тильною стороною колінного суглобу до підлоги, з одночасним підняттям п'ятки	15-20 разів, кожну годину. Утримання 5 секунд
9	Лежачи на животі	Зігнути та розігнути в колінному суглобі	10-15 разів 2-3 рази на день
10	Стоячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Згинання в колінному суглобі	20 разів, 2 рази на день
11	Стоячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Приведення	20 разів, 2 рази на день
12	Стоячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Відведення	20 разів, 2 рази на день
13	Стоячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Підняти пряму кінцівку вперед	20 разів, 2 рази на день
14	Стоячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Підняти пряму кінцівку назад	20 разів, 2 рази на день
15	Стоячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Згинання в колінному суглобі	20 разів, 2 рази на день
16	Стоячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Приведення.	20 разів, 2 рази на день

1	2	3	4
17	Стоячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Відведення	20 разів, 2 рази на день
18	Стоячи	Нахил вперед	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 разів
19	Стоячи в опорі на здоровому коліні, оперована кінцівка випрямлена вперед	Нахилитись до оперованої кінцівки	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 разів
20	Сидячи на підлозі	Нахил вперед, тягнутись до ступнів	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 разів
21	Лежачи на спині, підняти праву (ліву) нижню кінцівку	Обхватити руками стегно. Притягнути стегно на себе	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 разів
22	Сидячи, нижні кінцівки максимально розведені	Нахил вперед, тягнутись якомога далі	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 разів
23	Сидячи, нижні кінцівки зігнуті в колінах , ступні разом	За допомогою ліктів, прагнути доторкнутись до підлоги	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 разів
24	Стоячи, ліва (права) нижня кінцівка у випаді назад	Пружинячі причідання на ліву (праву) нижню кінцівку	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 разів

Продовження табл. 4.5

1	2	3	4
25	Стоячи	Тримаючи оперовану кінцівку рукою за ступню тягнути назад	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 разів
26	Лежачи на боці	Тримаючи оперовану кінцівку рукою за ступню тягнути назад	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 разів
27	Стоячи у паралельних брусах	Присідання в паралельних брусах до 45°.	20 разів, 2 рази на день
28	Стоячи у паралельних брусах	Ходьба вперед (назад)	20 разів, 2 рази на день
29	Стоячи у паралельних брусах	Ходьба боком	20 разів, 2 рази на день
30	Стоячи на балансуєчій доріжці	Ходьба вперед назад	20 разів, 2 рази на день
31	Стоячи на балансуєчій доріжці	Ходьба боком	20 разів, 2 рази на день
32	Стоячи в паралельних брусах. Руками триматись за поручні	Стійка на правій потім на лівій нозі	20 разів, 2 рази на день
33	Стоячи на балансуєчій платформі обома ногами	Перекач з п'ятки на носок	20 разів, 2 рази на день
34	Стоячи на балансуєчому диску	Перекач з п'ятки на носок	20 разів, 2 рази на день
35	Стояти на балансуєчому диску	На неоперованій кінцівці	20 разів, по 10-20 секунд. 2 рази на день

У пізньому післяопераційному періоді реабілітації (з 6-го тижня)



рекомендоване застосування баланс–тренінгу на платформі «Gamma Platform» за модулями «Катер», «Качання м'яча», «Сортування м'ячів». Тривалість виконання вправи становила 60 с. Тривалість і характер інтервалів відпочинку – 60-90 с, за критерієм відновлення ЧСС до  $120 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ , пасивний. Критерії ефективності. Робота повинна бути припинена в тому випадку, якщо спостерігається поява больових відчуттів під час виконання роботи, а також якщо час інтервалу відпочинку недостатній для зменшення ЧСС до  $80-90 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ .

**Модуль вправ «Катер» (6-16 тижні):**

Інтенсивність навантаження – мала, швидкість виконання вправи – 50 % від максимальної, балансувальна чутливість– 50 % / 50 % на уражену та інтактну кінцівки, напрямок руху катеру співпадає зі стороною ураження;

Кількість серій – 2-3.

**Модуль вправ «Качання м'яча» (6-16 тижні):**

Інтенсивність навантаження – мала, швидкість виконання вправи – 50 % від максимальної, амплітуда – 50 % від максимальної, кількість поворотів 3;

Кількість серій – 2-3.

**Модуль вправ «Сортування м'ячів» (12-16 тижні):**

Інтенсивність навантаження – мала, швидкість виконання вправи – 50 % від максимальної, 1 лунка.

Кількість серій – 2-3.

Головними особливостями застосування засобів та методів ЛФК та механотерапії у цьому періоді у розробленій програмі фізичної реабілітації було:

- застосування дозованого осьового навантаження травмованої кінцівки від 50 до 100 %,
  - застосування механотерапії з метою відновлення повного обсягу руху в суглобі, розслаблення та розтягання м'язів травмованої нижньої кінцівки

пацієнтів, протидії утворення контрактури.

- виконання динамічних вправ із фазою ізометричного режиму, динамічних вправи із фазою ізометричного режиму, із обтяженням гумовим еспандером, динамічних вправ на балансуєчій основі;

- застосування різновидів лікувальної ходьби;
- застосування вправ баланс–тренінгу на платформі «Gamma Platform»
- застосування на велотренажері, веслувальному тренажері.

Критеріями виконань завдань пізнього післяопераційного періоду було:

- відновлення обсягу руху, ходьба з повним розгинанням в колінному суглобі,
- підтримання м'язової активності, сили (до 60-70 % в порівнянні з неушкодженою кінцівкою) і об'єму м'язів ураженої кінцівки.

#### **4.5. Функціональний період**

**Функціональний період** реабілітації тривав з 17 до 20-го тижня з моменту оперативного втручання.

Головні завдання періоду: підтримання м'язової активності, сили (до 85 %) і об'єму, відновлення пропріорецепції, відновлення повного обсягу рухів у колінному суглобі, досягнення симетричності між кінцівками.

Застосовувався тренувальний руховий режим.

У тренувальному руховому режимі програма фізичної реабілітації передбачала застосування лікувальної гімнастики, дозованої ходьби, вправ баланс-тренінгу на платформі «Gamma Platform», вправ на велотренажері, веслувальному тренажері, плавання кролем на грудях, масажу, фізіотерапевтичних процедур.

Саме в цей період хворий починає стрибати, спочатку на двох ногах. Він має навчитися заплигувати на сходинку та зстрибувати з неї, наприкінці періоду він може стрибати на 2-х ногах з поворотом, стрибати 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 – на прооперованій.

На біговій доріжці заняття проводили 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 хвилин ходьби, 2 хвилин бігу. Швидкість ходьби становила 4 км/год, бігу 7,5 км/год.

Крім того хворий починає бігати зі зміною напрямку руху, з зупинками та різкими поворотами. З 23 по 26 тижні рекомендовано використання обтяження, зміни швидкості та кута нахилу на біговій доріжці. Використовуються різноманітні ігрові вправи, різновиди бігу – біг боком, «вісілкою», «задом наперед», біг по нерівній поверхні.

Комплекс вправ лікувальної гімнастики передбачає виконання: динамічних вправ із фазою ізометричного режиму із обтяженням гумовим еспандером, динамічних вправ у пліометричному режимі, динамічних вправ на балансуєчій основі та на балансуєчому диску, вправ на розтягання та постізометричної релаксації, балансувальних вправ, асиметричних вправ для оперованої кінцівки, вправ на фітболі, вправи виконувалися з вихідного положення сидячи, стоячи, лежачи на животі, стоячи в упорі на колінах (табл. 4.6).

Таблиця 4.6.

**Базовий комплекс лікувальної гімнастики в функціональному періоді фізичної реабілітації**

№	Вихідне положення	Опис вправи	Дозування
1	2	3	4
1	Сидячи	Зміщення надколінка рукою вверх та вниз, назвні та всередину	10-15 разів 3 рази на день
2	Сидячи з опорою на лікті	Підйом розігнутої кінцівки	15-25 разів кожен годину + вага
3	Лежачі на боці	Підняти та опустити ліву (праву) кінцівку	15-25 разів кожен годину + вага
4	Лежачі на боці оперованої кінцівки	Підняти (опустити) оперовану кінцівку	15-25 разів кожен годину + вага
5	Лежачі на животі	Підняти оперовану (опустити) кінцівку	15-25 разів кожен годину + вага
6	Лежачі на спині. Нижні кінцівки на валику	Розгинути кінцівку у колінному суглобі	Утримувати 10 секунд. 3 навантаженням та без. Два підходи з 2-х хвилинною перервою, кожні 2 години
7	Сидячи	Притиснути стегно до підлоги, п'ятку підняти	15-20 разів, кожен годину. Утримання 5 секунд
8	Сидячи	Пасивне згинання в колінному суглобі за допомогою здорової кінцівки до болю	15 разів 2-3 рази на день
9	Лежачі на животі	Лежачі на животі. Зігнути та розігнути в колінному суглобі нижню кінцівку	10-15 разів 2-3 рази на день
10	Стоячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Згинання в колінному суглобі	20 разів, 2 рази на день

1	2	3	4
11	Стоячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Приведення	20 разів, 2 рази на день
12	Стоячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Відведення	20 разів, 2 рази на день
13	Стоячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Підняти пряму кінцівку вперед	20 разів, 2 рази на день
14	Стоячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Підняти пряму кінцівку назад	20 разів, 2 рази на день
15	Стоячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Згинання в колінному суглобі	20 разів, 2 рази на день день
16	Стоячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Приведення	20 разів, 2 рази на день день
17	Стоячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Відведення	20 разів, 2 рази на день день
18	На четвереньках в опорі на здорову кінцівку. Еластична стрічка фіксована до ступні	Зігнути та випрямити кінцівку в колінному суглобі	15-20 разів

1	2	3	4
19	Лежачи на животі. Еластична стрічка фіксована до ступні	Зігнути та розігнути нижню кінцівку в колінному суглобі	15-20 разів
20	Сидячи. Еластична стрічка фіксована до ступні	Зігнути та розігнути нижню кінцівку у колінному суглобі	15-20 разів, три підходи раз
21	Стоячи	Нахил вперед	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
22	Стоячи в опорі на здоровому коліні, оперована кінцівка випрямлена вперед	Нахилитись до оперованої кінцівки	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
23	Сидячи на підлозі	Нахил вперед, тягнутись до ступнів	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
24	Лежачи на спині, підняти праву (ліву) нижню кінцівку	Обхватити руками стегно. Притягнути стегно на себе	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
25	Сидячи, нижні кінцівки максимально розведені	Нахил вперед, тягнутись якомога далі	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
26	Сидячи, нижні кінцівки зігнуті в колінах, ступні разом	За допомогою ліктів, прагнути доторкнутись до підлоги	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
27	Стоячи, Ліва (права) нижня кінцівка у випаді назад	Пружинячі причідання на ліву (праву) нижню кінцівку	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз

1	2	3	4
28	Стоячи	Тримаючи оперовану кінцівку рукою за ступню тягнути назад	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
29	Лежачи на боці	Тримаючи оперовану кінцівку рукою за ступню тягнути назад	Утримувати положення до 5 секунд. Повторити 5-6 раз
30	Стоячи на балансуючій доріжці	Ходьба вперед назад	20 разів, 2 рази на день
31	Стоячи на балансуючій доріжці	Ходьба боком	20 разів, 2 рази на день
32	Стоячи на балансуючій платформі обома ногами	Переكات з п'ятки на носок	20 разів, 2 рази на день
33	Стоячи на балансуючому диску	Переكات з п'ятки на носок	20 разів, 2 рази на день
34	Стоячи на балансуючому диску	Стійка на оперованій кінцівці (потім на здоровій)	20 раз, по 10-20 секунд, 2 рази на день
35	Лежачи на спині, нижні кінцівки на м'ячі	Підняти таз зігнувши кінцівки в колінах	10-15 разів, 2 рази на день
36	Лежачи на спині, нижні кінцівки на м'ячі	Підняти таз	10-15 разів, 2 рази на день
37	Лежачи на спині, нижні кінцівки на м'ячі	Підняти таз. З опорою на оперовану (здорову) кінцівку	10-15 разів, 2 рази на день
38	Лежачи на спині, нижні кінцівки на м'ячі	Підняти таз зігнувши кінцівки в колінах	10-15 разів, 2 рази на день

Лікувальну гімнастику проводили 2 рази на день по 30-35 хв в основній групі та 10-15 хв – в контрольній. Комплекс вправ виконувався з додатковою вагою (манжетою) в нижній третині гомілки оперованої кінцівки.

Застосування засобів фізичної реабілітації у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки після артроскопічного лікування у функціональному періоді реабілітації представлено на рисунку 4.5.

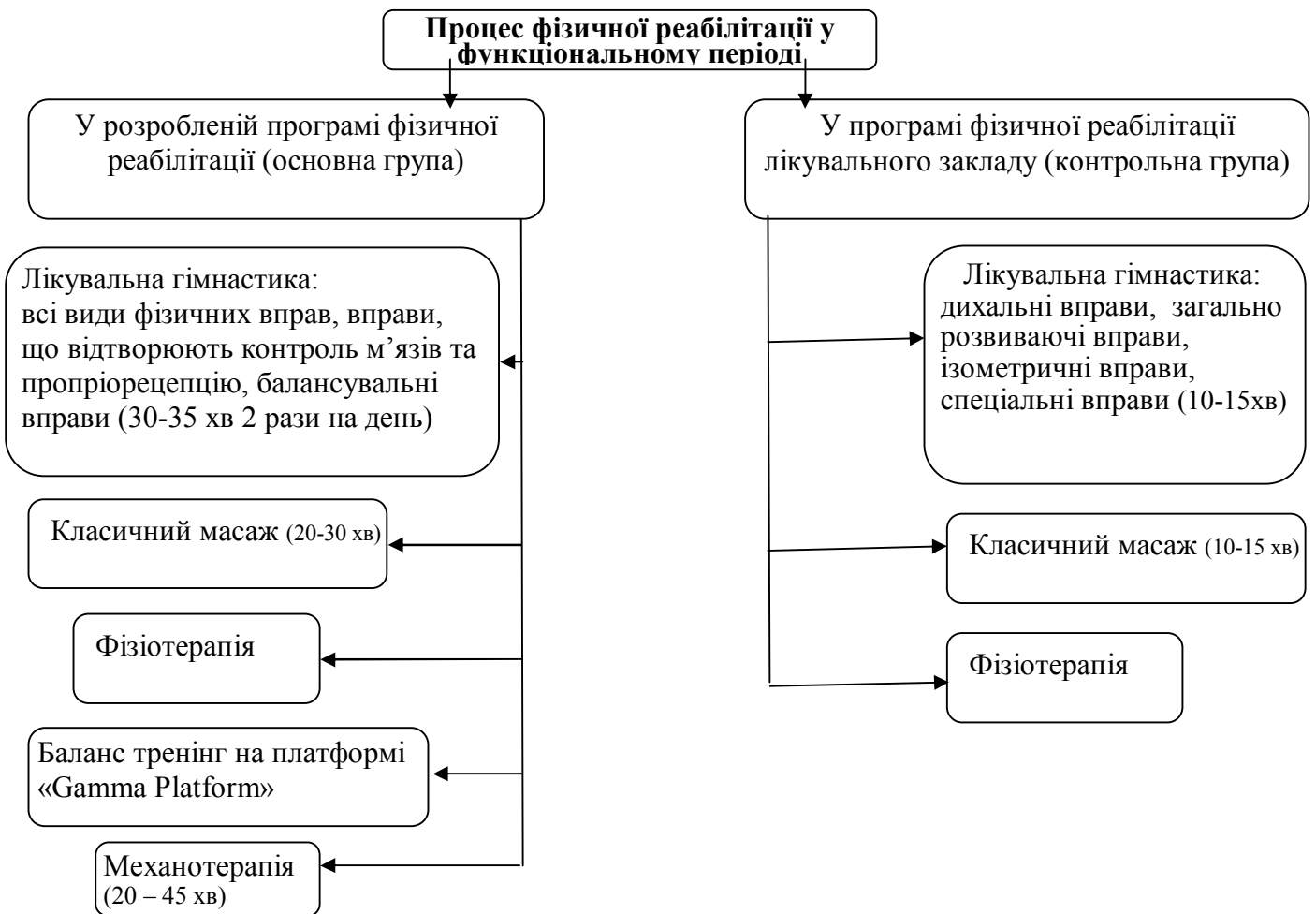


Рис. 4.5. Блок-схема застосування засобів фізичної реабілітації у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки після артроскопічного лікування у функціональному періоді реабілітації

У функціональному періоді фізичної реабілітації рекомендоване застосування баланс–тренінгу на платформі «Gamma Platform» за модулями «Катер», «Качання м'яча», «Сортування м'ячів», «Стрибки з трампліну», «Скакалка». Тривалість виконання вправи – 90-180 с. Тривалість і характер інтервалів відпочинку – 90-120 с, за критерієм відновлення ЧСС до



80-90 уд·хв<sup>-1</sup>, пасивний.

Критерії ефективності. Робота повинна бути припинена в тому випадку, якщо спостерігається поява больових відчуттів під час виконання роботи, а також якщо час інтервалу відпочинку недостатній для зменшення ЧСС до 80-90 уд·хв<sup>-1</sup>.

**Модуль вправ «Катер» (17-20 тижні)**, рекомендований хворим з високим та середнім рівнями асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок :

Інтенсивність навантаження – середня, швидкість виконання вправи – 75 % від максимальної, балансувальна чутливість – 50 % / 50 % на уражену та інтактну кінцівки, напрямок руху катеру співпадає зі стороною ураження;

Кількість серій – 3-5 серій.

**Модуль вправ «Катання м'яча» (17-20 тижні):**

Інтенсивність навантаження – середня, швидкість виконання вправи – 75 % від максимальної, амплітуда – 50 % від максимальної, кількість поворотів 5-8;

Кількість серій – 3-5 серій.

**Модуль вправ «Сортування м'ячів» (17-20 тижні)**, рекомендований хворим з високим та середнім рівнями асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок:

Інтенсивність навантаження – середня, швидкість виконання вправи – 75 % від максимальної, 2 лунки.

Кількість серій – 3-5 серій.

**Модуль вправ «Стрибки з трампліну» (17-20 тижні):**

Інтенсивність навантаження – середня, швидкість виконання вправи – 50 % від максимальної, балансувальна чутливість – 50 % / 50 % на уражену та інтактну кінцівки, рефлексна чутливість – 50 %;

Кількість серій – 3-5 серій.

### **Модуль вправ «Скакалка» (17-20 тижні):**

Інтенсивність навантаження – середня, швидкість виконання вправи – 50 % від максимальної, висота стрибків 10-15 см, частота стрибків 0,1-0,2.

Кількість серій – 3-5 серій.

Використовували механотерапію на апараті безперервної розробки суглобів «Ормед» (Канада). (20 - 45 хвилин, 1 - 2 рази на день) з повною амплітудою у колінному суглобі до появи болісних відчуттів чи дискомфорту у суглобі. Кут згинання в колінному суглобі визначався індивідуальними можливостями.

Критеріями виконань завдань функціонального періоду було:

- відновлення обсягу руху, досягнення симетричності між ураженою та інтактною кінцівками,
- підтримання м'язової активності, сили (більше 85 % в порівнянні з неушкодженою кінцівкою) і об'єму м'язів ураженої кінцівки.

### **4.6. Функціональний період (підвищеної фізичної активності)**

**Функціональний період (підвищеної фізичної активності)** реабілітації тривав з 21 до 32-го тижня з моменту оперативного втручання.

Головні завдання періоду: підтримання м'язової активності, сили (до 100 %) і об'єму, відновлення пропріорецепції.

Застосовувався тренувальний руховий режим.

У тренувальному руховому режимі програма фізичної реабілітації передбачала застосування лікувальної гімнастики, дозованої ходьби, бігу, вправ баланс-тренінгу на платформі «Gamma Platform», вправ на велотренажері, веслувальному тренажері, плавання кролем на грудях, масажу, фізіотерапевтичних процедур.

Цей період розраховано виключно на 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.

Комплекс вправ лікувальної гімнастики передбачає виконання: дихальних, динамічних вправи із фазою ізометричного режиму із обтяженням гумовим еспандером, динамічних вправ у пліометричному режимі, динамічних вправ на балансуєчій основі та на балансуєчому диску, вправ на розтягання та постізометричної релаксації, балансувальних вправ, асиметричних вправ для оперованої кінцівки, вправ на фітболі з різних вихідних положень.

Лікувальну гімнастику проводили 2 рази на день по 30-35 хв в основній групі та 10-15 хв – в контрольній.

У функціональному періоді (підвищеної фізичної активності) фізичної реабілітації рекомендоване застосування баланс–тренінгу на платформі «Gamma Platform» за модулями «Катер», «Катання м'яча», «Сортування м'ячів», «Стрибки з трампліну», «Скакалка», «Комбінований». Тривалість виконання вправи становила 180-300 с. Тривалість і характер інтервалів відпочинку – 180-300 с, за критерієм відновлення ЧСС до 80-90 уд·хв<sup>-1</sup>, пасивний. Критерії ефективності. Робота повинна бути припинена в тому випадку, якщо спостерігається поява больових відчуттів під час виконання роботи, а також якщо час інтервалу відпочинку недостатній для зменшення ЧСС до 80-90 уд·хв<sup>-1</sup>.

**Модуль вправ «Катер» (21-32 тижні),** рекомендований хворим з високим та середнім рівнями асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок:

Інтенсивність навантаження – висока, швидкість виконання вправи – 75 – 100 % від максимальної, балансувальна чутливість на уражену та інтактну кінцівку залежно від рівня асиметрії, напрямок руху катеру співпадає зі стороною ураження;

Кількість серій – 5-8 серій.

**Модуль вправ «Качання м'яча» (21-32 тижні):**

Інтенсивність навантаження – висока, амплітуда – 100 % від максимальної, кількість поворотів 10;

Кількість серій – 5-8 серій.

**Модуль вправ «Сортування м'ячів» (21-32 тижні)** рекомендований хворим з високим та середнім рівнями асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок:

Інтенсивність навантаження – висока, 3 лунки.

Кількість серій – 5-8 серій.

**Модуль вправ «Стрибки з трампліну» (21-32 тижні):**

Інтенсивність навантаження – висока, швидкість виконання вправи – 75-100 % від максимальної, балансувальна чутливість на уражену та інтактну кінцівки залежно від рівня асиметрії, рефлексна чутливість – 50 %;

Кількість серій – 5-8 серій.

**Модуль вправ «Скакалка» (21-32 тижні):**

1. Інтенсивність навантаження – висока, швидкість виконання вправи – 75-100 % від максимальної, висота стрибків 30 см., частота стрибків становить – 0,5-0,7.

2. Кількість серій – 5-8 серій.

**Модуль вправ «Комбінований» (21-32 тижні):**

Інтенсивність навантаження – висока, швидкість виконання вправи – 75-100 % від максимальної, швидкість та розмір перешкод з кожною серією збільшується від 20 % до 100 %, рівень складності з 20 до 24 тижня – перший, з 24 до 28 тижня – другий, з 28 до 32 тижня – рекомендується третій рівень складності.

Кількість серій – 5-8 серій.

Крім того, хворим з високим та середнім рівнями асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок рекомендується при виконанні модулів вправ «Катер» та «Стрибки з трампліну» на стабілоплатформі «Gamma Platform»

необхідно враховувати те, що балансувальна чутливість при виконанні модулів вправ з 17-го тижня становить 60 % / 40 % на уражену та інтактну кінцівки, з 20-го тижня 70 % / 30 % , з 24-го тижня – 80 % / 20 %, а з 28-го тижня – 90 % / 10 % відповідно.

#### **Висновки до розділу 4**

Проведено обґрунтування й розробку комплексної програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях, що ґрунтується на кількісних показниках гоніометрії, динамометрії, поверхневої електроміографії та стабілографії, оцінці функціонального стану колінного суглоба за шкалою Lysholm J., Gillquist J (1982) та інших, у якій підбір засобів відновлення відбувався з урахуванням ступеня вираженості клінічних і функціональних порушень, зокрема ступеня асиметрії навантаження нижніх кінцівок.

Комплексна програма фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях складалася з п'яти періодів передопераційного, раннього післяопераційного, пізнього післяопераційного, функціонального та періоду підвищеної фізичної активності. Кожний з періодів має відповідний руховий режим, завдання та критерії переходу до наступного періоду фізичної реабілітації.

Підґрунтям програми стало застосування модулів вправ на платформі «GammaPlatform», лікувальної гімнастики, лікувального масажу з елементами пасивної розробки для підвищення амплітуди рухів у ураженому суглобі та постізометричної релаксації, механотерапії на апараті безперервної розробки суглобів, та дотримання ортопедичного режиму тощо.

Особливістю програми стало застосування в відновному процесі платформи «GammaPlatform» з модулями вправ баланс–тренінгу «Катер» та «Качання м'яча», «Стрибки», «Комбінований».

Матеріали розділу представлені у публікаціях автора [79, 99, 129, 191].

## РОЗДІЛ 5

### **ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ХВОРИХ ПІСЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ ПРИ АРТРОСКОПІЧНИХ ОПЕРАТИВНИХ ВТРУЧАННЯХ**

#### **5.1. Оцінка ефективності програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях за даними клінічних та інструментальних досліджень**

Курс відновного лікування у ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» пройшли 52 особи. 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 ( $n = 31$ ), яким проводили комплекс відновного лікування, що вміщує лікувальну гімнастику, класичний масаж і методи фізіотерапевтичного впливу за програмою лікувальної установи.

Вихідні (доопераційні) показники досліджуваних параметрів у пацієнтів сформованих груп статистично значуще не відрізнялися ( $p < 0,05$ ). Дослідження результатів, їх порівняння з вихідними даними (zareєстрованими у передопераційному періоді (від 1 до 4 тижнів до проведення оперативного втручання)) і оцінку проводили перед випискою із стаціонару у ранньому післяопераційному періоді (до 2 тижнів з моменту оперативного втручання), у пізньому післяопераційному періоді (з 3 до 16-го тижня з моменту оперативного втручання) та функціональному (з 17 до 20-го тижня з моменту оперативного втручання) і підвищеної фізичної активності (з 21 до 32-го тижня з моменту оперативного втручання) періодах відновного лікування.

У процесі відновного лікування проводили порівняльний аналіз показників, що характеризували функціональний стан ураженої кінцівки пацієнтів, окремо аналізували динаміку як середньостатистичних, так і індивідуальних значень показників.

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 сходинками.

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% (рис. 5.1).

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. 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.

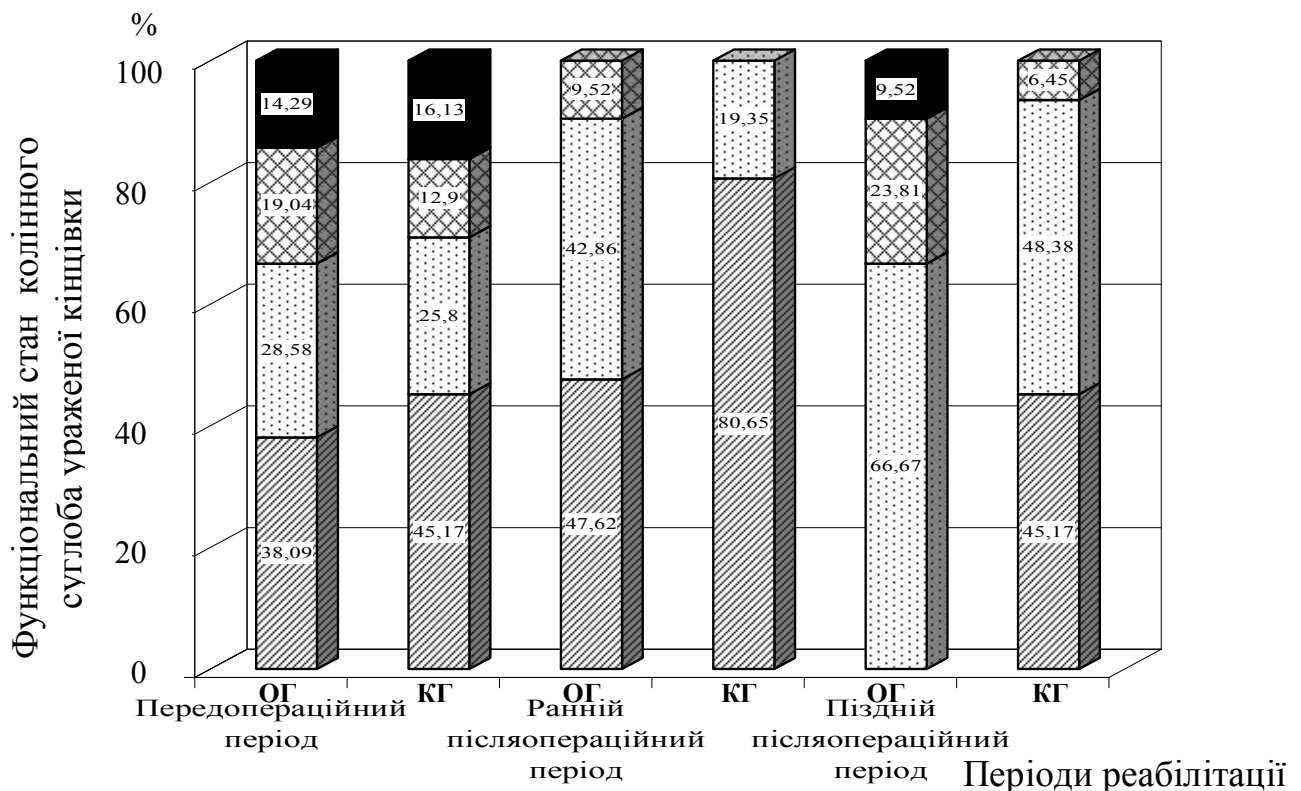


Рис. 5.1 Динаміка індивідуальних показників функціонального стану колінного суглоба ураженої кінцівки за даними опитувальника Lysholm J., Gillquist J. у хворих основної та контрольної груп:

- відмінно;
- ▣ добре;
- ▤ задовільно;
- ▥ незадовільно

Таблиця 5.1

Динаміка показників функціонального стану колінного суглоба ураженої кінцівки за шкалами IKDC та Lysholm J., Gillquist J. у хворих основної та контрольної груп з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба в процесі відновного лікування (n=52), p<0,05

Досліджувані показники	Періоди відновного лікування											
	Передопераційний		p	Ранній після операційний		p	Пізній після операційний		p	Функціональний		p
	ОГ	КГ		ОГ	КГ		ОГ	КГ		ОГ	КГ	
	$\bar{x} \pm S$		$\bar{x} \pm S$		$\bar{x} \pm S$		$\bar{x} \pm S$		$\bar{x} \pm S$			
Показник рухової функції колінного суглоба за шкалою IKDC, %	70,66± 19,57	67,87± 19,98	p>0,05	40,74 ±3,93	41,63± 3,54	p>0,05	81,90 ±9,74	66,09± 5,31	p<0,05*	86,76 ±9,95	79,09± 10,31	p<0,05*
Функціональний стан колінного суглоба за шкалою Lysholm J., Gillquist J., балів	71,9± 19,57	73,51± 18,69	p>0,05	62,85 ±14,4	54,61± 7,8	p>0,05	84,42 ±8,57	67,35± 9,99	p<0,05*	-	-	-

Динаміка показників рухової функції колінного суглоба, отриманих при використанні шкали IKDC-2000 (International Knee Documentation Committee) у обстежених пацієнтів ОГ та КГ у процесі відновного лікування у передопераційному періоді та ранньому післяопераційному періодах (табл. 5.1.) не мала достовірних відмінностей ( $p > 0,05$ ). Аналіз динаміки суб'єктивних показників оцінки функцій колінного суглоба у пізньому післяопераційному та функціональному періодах свідчить про достовірно швидші темпи відновлення пацієнтів основної групи ( $p < 0,05$ ). Таким чином, у функціональному періоді відновного лікування наслідки травми колінного суглоба були подолані як пацієнтами ОГ, так і КГ симптоматика за суб'єктивною оцінкою проявлялася у незначній мірі (рис. 5.2.).

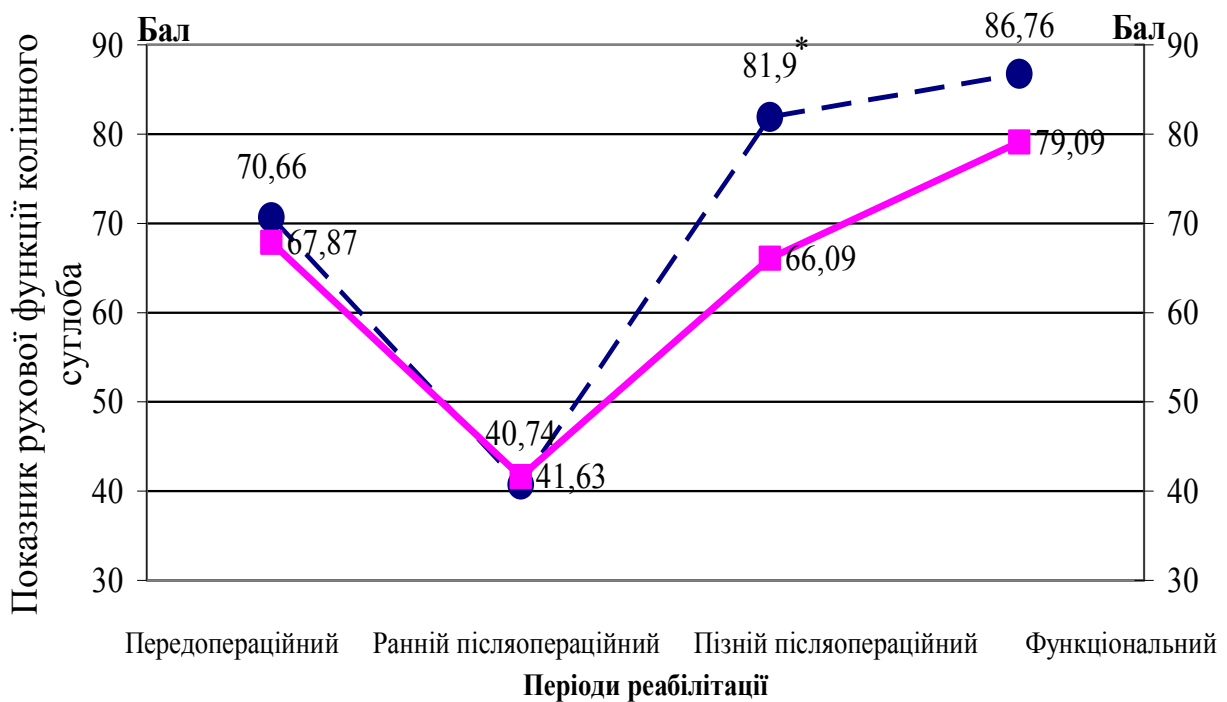


Рис. 5.2 Динаміка індивідуальних показників рухової функції колінного суглоба, отриманих при використанні шкали IKDC-2000 у хворих основної та контрольної груп з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба в процесі відновного лікування:

● ОГ;

■ КГ

Примітки: \* – розходження достовірні при  $p < 0,05$  між показниками пацієнтів ОГ та КГ

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. 5.3) відновного лікування у пацієнтів основної (ОГ, n=21) та контрольної груп

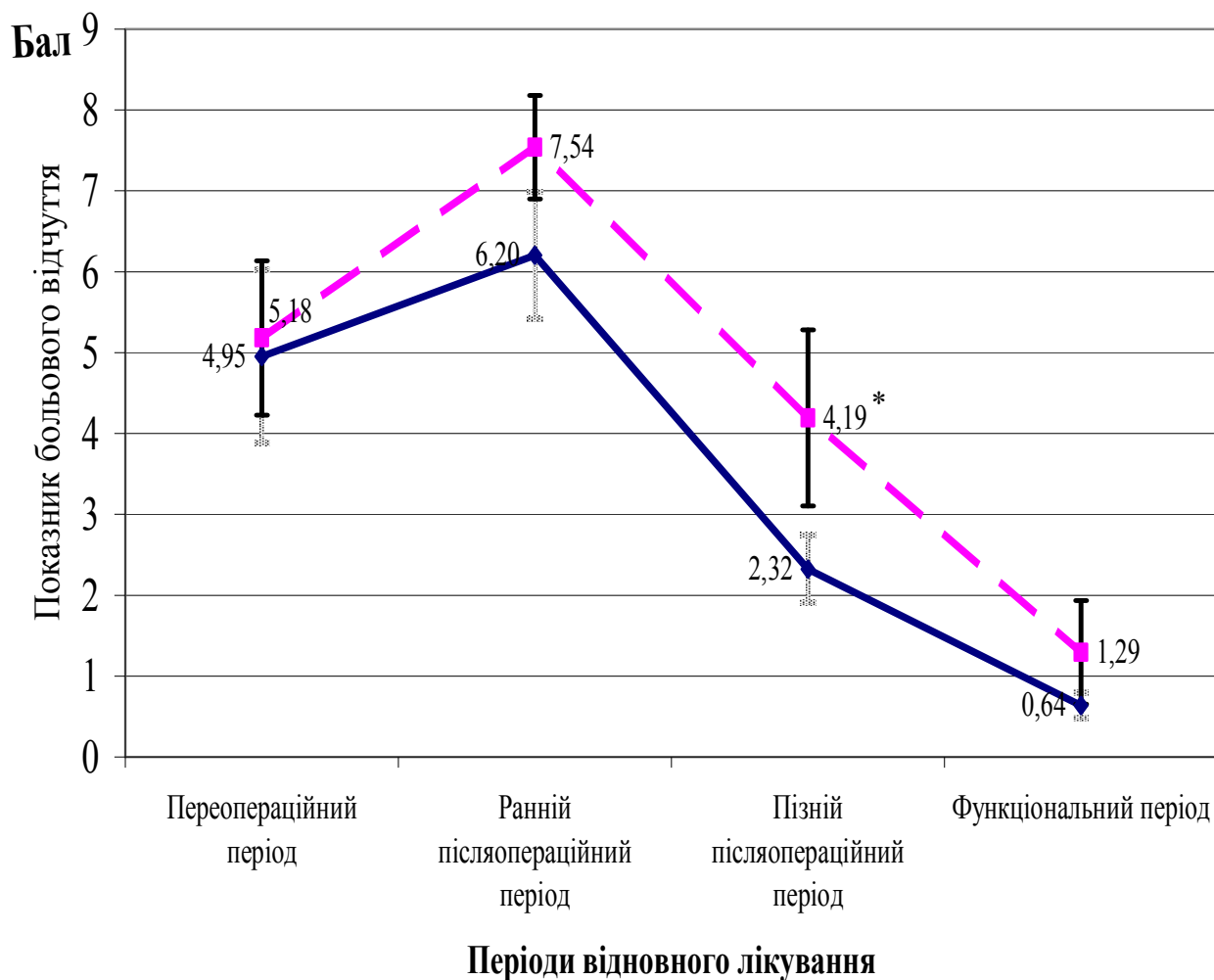


Рис. 5.3 Динаміка індивідуальних показників больового відчуття у хворих основної та контрольної груп в процесі відновного лікування:

—◆— ОГ;  
—■— КГ

Примітки: \*— розходження достовірні при  $p < 0,05$  між показниками пацієнтів ОГ та КГ

(КГ, n=31) 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 не 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.

Дані анамнезу й опитувальників доповнювали результатами інструментальних досліджень.

Проведення інструментальних досліджень дозволило отримати дані про те, що ушкодження передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба призвело до зменшення обсягу стегна і гомілки за даними антропометрії (за результатами вимірювань у передопераційному періоді реабілітації, до проведення артроскопічного оперативного втручання) та проаналізувати динаміку відповідних показників у процесі відновного лікування (табл. 5.2).

**Динаміка антропометричних показників стегна та гомілки у хворих основної та контрольної груп з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба в процесі відновного лікування (n=52), p<0,05**

Дослід- жувані показ- ники	Кін- цівка	Періоди відновного лікування								p
		Передопераційний		p	Ранній післяопераційний		p	Пізній післяопераційний		
		ОГ	КГ		ОГ	КГ		ОГ	КГ	
		$\bar{x} \pm S$		$\bar{x} \pm S$		$\bar{x} \pm S$				
Обсяг стегна, см	Ураж ена	45,0±5,01	43,57±5,15	p>0,05	44,33±2,68	43,75±2,53	p>0,05	45,95±3,93	44,56±1,86	p>0,05
	Інтак тна	44,43±4,26	45,57±3,77	p>0,05	46,66±2,5	46,25±2,52	p>0,05	48,80±2,74	48,16±1,4	p>0,05
Достовірність розходжень*		p>0,05	p>0,05	-	p>0,05	<b>p&lt;0,05</b>	-	p>0,05	<b>p&lt;0,05</b>	-
Обсяг гомілки, см	Ураж ена	34,66±5,71	36,28±2,62	p>0,05	36,0±2,21	35,75±1,95	p>0,05	39,04±2,15	38,86±2,01	p>0,05
	Інтак тна	36,16±2,71	36,14±2,54	p>0,05	37,66±1,74	37,0±1,9	p>0,05	39,85±2,28	39,89±2,27	p>0,05
Достовірність розходжень*		p>0,05	p>0,05	-	p>0,05	p>0,05	-	p>0,05	p>0,05	-

Примітки: \* – розходження між показниками ураженої та інтактної кінцівок

Вимірювання, проведені у передопераційному періоді відновного лікування, свідчать про те, що показники обсягу стегна та гомілки у хворих КГ та ОГ не мали статистично значущих відмінностей за середніми показниками ( $p > 0,05$ ).

У процесі відновного лікування ми не зафіксували статистично значущих відмінностей показників обсягу стегна та гомілки у хворих КГ та ОГ (табл. 5.2).

Внаслідок недостатнього навантаження чотириголового м'яза стегна у ранньому та пізньому післяопераційному періодах у пацієнтів КГ відмічалася достовірна статистично значуща різниця показників обсягу стегна інтактної та ураженої кінцівок ( $p < 0,05$ ) (табл. 5.2). При цьому у ранньому післяопераційному періоді стегно ураженої кінцівки було менше у обсязі в середньому на 2,5 см (5,55 %) стегна інтактної. У пізньому післяопераційному періоді ця різниця становила в середньому 3,6 см (7,76 %).

У пацієнтів ОГ, які займались за розробленою нами авторською програмою, показники обсягу стегна інтактної та ураженої кінцівок статистично значущої різниці ( $p > 0,05$ ) не мали.

Результати аналізу динаміки показників гоніометрії колінного суглоба у процесі відновного лікування хворих КГ та ОГ представлені в табл. 5.3. 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 поліпшили показники на  $7,51^\circ$  (табл. 5.3).

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.



Таблиця 5.3

**Динаміка показників обсягу рухів при згинанні та розгинанні колінного суглоба у хворих основної та контрольної груп з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба в процесі відновного лікування (n=52), p<0,05**

Показники доступного обсягу руху	Періоди відновного лікування								
	Передопераційний		p	Ранній після операційний		p	Пізній післяопераційний		p
	ОГ	КГ		ОГ	КГ		ОГ	КГ	
	$\bar{x} \pm S$		$\bar{x} \pm S$		$\bar{x} \pm S$				
Згинання ураженої кінцівки (у нормі-140°), кут відхилення град. (°)	98,33±4,42	100,0±3,51	p>0,05	95,0±5,08	75,82±3,39	p<0,05	112,85±9,78	83,33±2,81	p<0,05
Розгинання ураженої кінцівки (у нормі- 5-10°), кут відхилення град. (°)	5,63 ± 0,12	5,79 ± 0,46	p>0,05	4,8 ± 0,7	-	p<0,05	5,1± 0,32	0	p<0,05

У процесі відновного лікування із застосуванням методу динамометрії було обстежено 43 хворих, з них 21 хворий основної групи та 22 хворих контрольної групи. Силкові показники м'язів стегна реєструвалися при виконанні пацієнтами згинання та розгинання у колінному суглобі, відведення та приведення нижньої кінцівки.

Результати аналізу динаміки середньостатистичних силових показників м'язів нижніх кінцівок у хворих ОГ та КГ у ранньому післяопераційному періоді відновного лікування свідчать про достовірне зниження сили м'язів стегна травмованої кінцівки відносно здорової ( $p < 0,05$ ) при виконанні розгинання та згинання у колінному суглобі. При цьому у пацієнтів КГ спостерігається зниження показників сили м'язів відносно інтактної при виконанні приведення та відведення ураженої кінцівки ( $p < 0,05$ ) (табл. 5.4.). У пацієнтів ОГ, які займались за розробленою нами авторською програмою, середньостатистичні показники сили м'язів при виконанні приведення та відведення інтактної та ураженої кінцівок статистично значущої різниці ( $p > 0,05$ ) не мали.

У пізньому післяопераційному періоді за середньостатистичні показники сили м'язів ураженої кінцівки у хворих ОГ достовірно (різниця статистично значуща при  $p < 0,05$ ) перевищували показники хворих КГ при виконанні приведення – на 20,6 %, відведення – на 24,04 %, згинання у колінному суглобі – на 59,93 % та розгинання – на 55,23 %.

У пацієнтів КГ, за даними динамометрії, спостерігали достовірне зниження сили м'язів стегна травмованої кінцівки відносно здорової ( $p < 0,05$ ) при виконанні всіх видів рухів (табл. 5.4.). При виконанні приведення – на 25,02 %, відведення – на 26,45 %, згинання у колінному суглобі – на 58,64 % та розгинання – на 67,63 %. У пацієнтів ОГ, які займались за розробленою нами авторською програмою, у пізньому післяопераційному періоді, середньостатистичні показники сили м'язів інтактної та ураженої кінцівок достовірних розходжень ( $p > 0,05$ ) не мали.

Таблиця 5.4

Динаміка силових показників м'язів стегна (за даними динамометрії) у хворих основної та контрольної груп з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба в процесі відновного лікування (n=43)

Досліджувані показники	Кінцівка	Передопераційний період		p	Ранній після операційний період		p	Пізній після операційний період		p
		ОГ (n=21)	КГ (n=22)		ОГ (n=21)	КГ (n=22)		ОГ (n=21)	КГ (n=22)	
		$x \pm S$			$x \pm S$			$x \pm S$		
Сила м'язів стегна при відведенні, (Н)	уражена	8,07±3,46	7,85±3,51	p >0,05	10,02±3,55	7,54±2,92	<b>p ≤ 0,05</b>	9,66±3,76	7,67±2,99	<b>p ≤ 0,05</b>
	інтактна	9,01±3,50	8,62±3,50	p >0,05	11,19±4,47	10,08±4,07	p >0,05	11,63±2,71	10,23±3,42	p >0,05
Достовірність розходжень*		p >0,05	p >0,05		p >0,05	<b>p ≤ 0,05</b>		p >0,05	<b>p ≤ 0,05</b>	
Момент сили м'язів стегна при відведенні, (Н*м) *	уражена	61,59±28,39	59,82±28,34	p >0,05	77,52±29,72	58,22±23,72	<b>p ≤ 0,05</b>	73,11±29,21	56,73±19,89	<b>p ≤ 0,05</b>
	інтактна	68,70±29,02	65,67±28,35	p >0,05	86,82±37,93	78,01±34,57	p >0,05	87,92±21,03	77,14±27,45	p >0,05
Достовірність розходжень*		p >0,05	p >0,05		p >0,05	<b>p ≤ 0,05</b>		p >0,05	p >0,05	
Сила м'язів стегна при приведенні, (Н)	уражена	7,09±2,69	6,59±2,19	p >0,05	10,96±6,53	6,83±3,78	<b>p ≤ 0,05</b>	9,65±2,46	7,33±3,44	<b>p ≤ 0,05</b>
	інтактна	8,71±3,56	8,13±3,30	p >0,05	12,36±4,75	11,24±4,84	p >0,05	12,12±2,94	10,43±3,62	p >0,05
Достовірність розходжень*		p >0,05	p >0,05		p >0,05	p >0,05		p >0,05	<b>p ≤ 0,05</b>	
Момент сили м'язів стегна при приведенні, (Н*м)	уражена	54,13±22,72	50,18±18,04	p >0,05	85,79±56,65	53,09±30,95	<b>p ≤ 0,05</b>	82,99±18,88	55,29±26,83	<b>p ≤ 0,05</b>
	інтактна	66,89±30,23	62,31±27,16	p >0,05	95,83±40,61	84,38±41,06	p >0,05	91,71±23,24	78,59±28,60	p >0,05
Достовірність розходжень*		p >0,05	p >0,05		p >0,05	<b>p ≤ 0,05</b>		p >0,05	<b>p ≤ 0,05</b>	
Сила м'язів стегна при згинанні у колінному суглобі, (Н)	уражена	9,74±5,39	9,54±5,49	p >0,05	13,67±5,44	7,17±3,35	<b>p ≤ 0,05</b>	18,92±4,56	7,58±5,00	<b>p ≤ 0,05</b>
	інтактна	16,30±7,55	15,90±7,52	p >0,05	22,11±12,72	18,28±7,20	p >0,05	19,89±4,63	18,33±5,01	p >0,05
Достовірність розходжень*		<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>		<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>		p >0,05	<b>p ≤ 0,05</b>	
Момент сили м'язів стегна при згинанні у колінному суглобі, (Н*м)	уражена	37,42±22,60	36,75±22,69	p >0,05	51,38±20,71	26,91±12,23	<b>p ≤ 0,05</b>	71,30±17,38	28,74±19,97	<b>p ≤ 0,05</b>
	інтактна	79,98±31,49	75,48±28,39	p >0,05	84,79±52,68	69,55±30,08	p >0,05	75,68±19,73	67,00±25,84	p >0,05
Достовірність розходжень*		<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>		<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>		p >0,05	<b>p ≤ 0,05</b>	
Сила м'язів стегна при розгинанні у колінному суглобі, (Н)*	уражена	14,50±4,91	14,28±5,01	p >0,05	16,32 ±6,05	6,47±2,41	<b>p ≤ 0,05</b>	18,72±4,28	8,38±5,61	<b>p ≤ 0,05</b>
	інтактна	20,06±5,59	18,99±6,88	p >0,05	24,59 ±12,45	23,76±13,37	p >0,05	25,73±9,85	25,89±11,27	p >0,05
Достовірність розходжень*		<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>		<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>		p >0,05	<b>p ≤ 0,05</b>	
Момент сили м'язів стегна при розгинанні у колінному суглобі, (Н*м)	уражена	54,52±19,82	53,43±19,07	p >0,05	61,90± 25,11	24,59±12,45	<b>p ≤ 0,05</b>	70,77±16,74	31,29±20,09	<b>p ≤ 0,05</b>
	інтактна	75,05±22,69	71,01±26,57	p >0,05	94,35±54,04	90,73±54,70	p >0,05	97,75±38,54	97,63±43,13	p >0,05
Достовірність розходжень*		<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>		<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>		p >0,05	<b>p ≤ 0,05</b>	

Примітки: \* – розходження між показниками ураженої та інтактної кінцівок

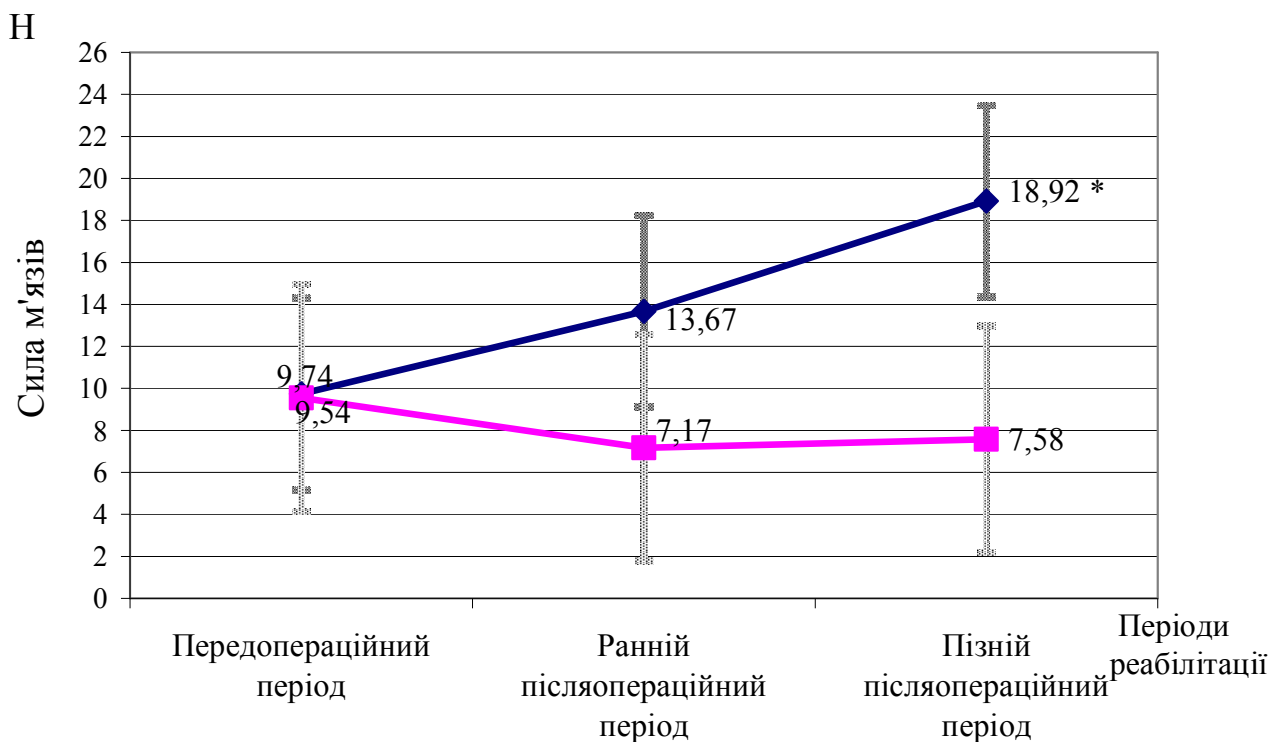


Рис. 5.4 Динаміка силових показників м'язів ураженої кінцівки при згинанні колінного суглоба у хворих основної та контрольної груп в процесі відновного лікування:

◆ ОГ;  
 ■ КГ

Примітки: \* – розходження достовірні при  $p < 0,05$  між показниками пацієнтів ОГ та КГ

На рисунку 5.4 представлена динаміка силових показників м'язів ураженої кінцівки при згинанні колінного суглоба у хворих ОГ та КГ в процесі відновного лікування, різниця зареєстрованих показників у пізньому післяопераційному періоді у пацієнтів ОГ та КГ статистично значуща ( $p < 0,05$ ) за непараметричним критерієм Колмогорова-Смірнова. При цьому показники хворих КГ, зареєстровані у ранньому  $7,17 \pm 3,35$  Н ( $\bar{x} \pm S$ ) та пізньому  $7,58 \pm 5,00$  Н ( $\bar{x} \pm S$ ) післяопераційному періодах статистично значущої різниці ( $p > 0,05$ ) не мали, що свідчить про розвиток гіпотрофії м'язів стегна за рахунок контрактури та обмеженої функції колінного суглоба. У хворих ОГ спостерігалася чітка позитивна динаміка відновлення силових показників м'язів стегна при згинанні колінного суглоба (рис. 5.4) ураженої кінцівки, в пізньому післяопераційному періоді

середньостатистичні показники сили м'язів інтактної та ураженої кінцівок достовірних розходжень ( $p > 0,05$ ) не мали.

Таким чином, проведений порівняльний аналіз результатів динамометричних досліджень сили м'язів стегна після відновного лікування у хворих основної групи виявив значно більшу позитивну динаміку впливу засобів фізичної реабілітації, ніж у контрольній групі.

У процесі відновного лікування із застосуванням методу інтерференційної поверхневої електроміографії було обстежено 39 хворих, з них 21 хворий основної групи та 18 хворих контрольної групи (табл. 5.5).

Вихідні середньостатистичні показники інтерференційної поверхневої електроміографії максимального скорочення прямої голівки чотириголового м'яза ураженої кінцівки становили у хворих ОГ –  $114,81 \pm 27,97$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ –  $107,59 \pm 18,64$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ), медіальної голівки чотириголового м'яза ураженої кінцівки – у хворих ОГ –  $115,42 \pm 24,38$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ –  $109,68 \pm 36,15$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ), при цьому зареєстровані показники не мали статистично значущих відмінностей у пацієнтів КГ та ОГ ( $p > 0,05$ ).

У ранньому післяопераційному періоді досліджувані показники не мали статистично значущих відмінностей у хворих ОГ та КГ ( $p > 0,05$ ) (табл. 5.5).

У пізньому післяопераційному періоді у пацієнтів ОГ та КГ середньостатистичні показники інтерференційної поверхневої електроміографії максимального скорочення прямої та медіальної голівок чотириголового м'яза ураженої кінцівки суттєво покращилися, та становили у ОГ –  $230,83 \pm 36,89$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $187,81 \pm 61,13$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ), у КГ –  $108,50 \pm 39,44$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $117,70 \pm 26,01$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно. Різниця між показниками ОГ та КГ пацієнтів статистично достовірна при  $p < 0,05$ .

Аналіз показників інтерференційної поверхневої електроміографії, зареєстрованих у функціональному періоді відновного лікування, свідчить про те, що під впливом запропонованої програми фізичної реабілітації

**Динаміка показників інтерференційної поверхневої електроміографії максимального скорочення медіальної та прямої голівки чотириголового м'яза стегна у хворих основної та контрольної груп з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба в процесі відновного лікування (n=39)**

Досліджувані показники	Кін- цівка	Передопераційний період		p	Ранній після операційний період		p	Пізній після операційний період		p	Функціональний період		p
		ОГ (n=21)	КГ (n=18)		ОГ (n=21)	КГ (n=18)		ОГ(n=21)	КГ (n=18)		ОГ (n=21)	КГ (n=18)	
		x±S			x±S			x±S			x±S		
Середня амплітуда максимального скорочення медіальної голівки чотириголового м'яза стегна, (мкВ)	уражена	114,81± 27,97	107,59± 18,64	p >0,05	69,23± 14,18	67,03± 13,73	p >0,05	230,83± 36,89	108,50± 39,44	<b>p ≤ 0,05</b>	306,93± 71,24	98,93± 37,13	<b>p ≤ 0,05</b>
	інтактна	143,54± 47,21	137,71± 31,95	p >0,05	160,53± 24,11	160,56± 25,09	p >0,05	253,93± 59,03	164,42± 24,82	<b>p ≤ 0,05</b>	299,16± 118,43	175,90± 65,96	<b>p ≤ 0,05</b>
Достовірність розходжень*		<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>	-	<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>	-	<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>	-	p >0,05	<b>p ≤ 0,05</b>	-
Частота максимального скорочення медіальної голівки чотириголового м'яза стегна, (Гц)	уражена	62,16± 32,09	51,80± 43,09	p >0,05	43,33± 16,82	43,57± 16,08	p >0,05	93,47± 19,71	59,44± 15,99	<b>p ≤ 0,05</b>	117,57± 30,08	51,41± 29,72	<b>p ≤ 0,05</b>
	інтактна	70,47± 30,19	70,07± 31,42	p >0,05	77,60± 30,90	77,23± 32,29	p >0,05	135,50± 46,43	74,96± 19,31	<b>p ≤ 0,05</b>	123,13± 40,57	106,10± 32,66	p >0,05
Достовірність розходжень*		p >0,05	p >0,05	-	<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>	-	<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>	-	p >0,05	<b>p ≤ 0,05</b>	-
Середня амплітуда максимального скорочення прямої голівки чотириголового м'яза стегна, (мкВ)	уражена	115,42± 24,38	109,68± 36,15	p >0,05	90,36± 22,63	92,11± 24,60	p >0,05	187,81± 61,13	117,70± 26,01	<b>p ≤ 0,05</b>	300,95± 93,27	113,59± 62,67	<b>p ≤ 0,05</b>
	інтактна	157,09± 33,05	148,85± 44,60	p >0,05	196,81± 54,79	200,62± 60,58	p >0,05	217,21± 69,18	142,47± 34,79	<b>p ≤ 0,05</b>	313,42± 98,60	169,99± 52,23	<b>p ≤ 0,05</b>
Достовірність розходжень*		p >0,05	p >0,05	-	p >0,05	p >0,05	-	p >0,05	p >0,05	-	p >0,05	p >0,05	-
Частота максимального скорочення прямої голівки чотириголового м'яза стегна, (Гц)	уражена	60,64± 19,10	52,73± 29,25	p >0,05	54,98± 20,06	59,73± 17,09	p >0,05	116,40± 12,03	65,42± 21,48	p >0,05	121,77± 11,46	68,13± 32,69	p >0,05
	інтактна	54,13± 13,57	56,70± 12,70	p >0,05	77,35± 29,70	83,86± 26,30	p >0,05	73,60± 16,40	81,50± 22,15	p >0,05	127,20± 28,50	108,01± 18,08	p >0,05
Достовірність розходжень*		p >0,05	p >0,05	-	p >0,05	p >0,05	-	p >0,05	p >0,05	-	p >0,05	p >0,05	-

Примітки: \* – розходження між показниками ураженої та інтактної кінцівок

середня амплітуда максимального скорочення медіальної та прямої голівок чотириголового м'яза стегна ураженої кінцівки в основній групі через 32 тижні зростає у 2,7 рази та у 2,8 рази відповідно відносно вихідних показників, у контрольній групі ці показники відповідно зросли в середньому у 1,08-1,2 рази ( $p < 0,05$ ).

Вихідні середньостатистичні показники порівняльного коефіцієнту інтерференційної поверхневої електроміографії максимального скорочення голівок чотириголових м'язів інтактної та ураженої кінцівок статистично значуще не відрізнялися у пацієнтів КГ та ОГ ( $p > 0,05$ ) і становили: прямої голівки – у хворих ОГ –  $1,27 \pm 0,12$  ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ –  $1,28 \pm 0,01$  ( $\bar{x} \pm S$ ), медіальної голівки – у хворих ОГ –  $1,25 \pm 0,09$  ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ –  $1,15 \pm 0,12$  ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно (рис. 5.5).

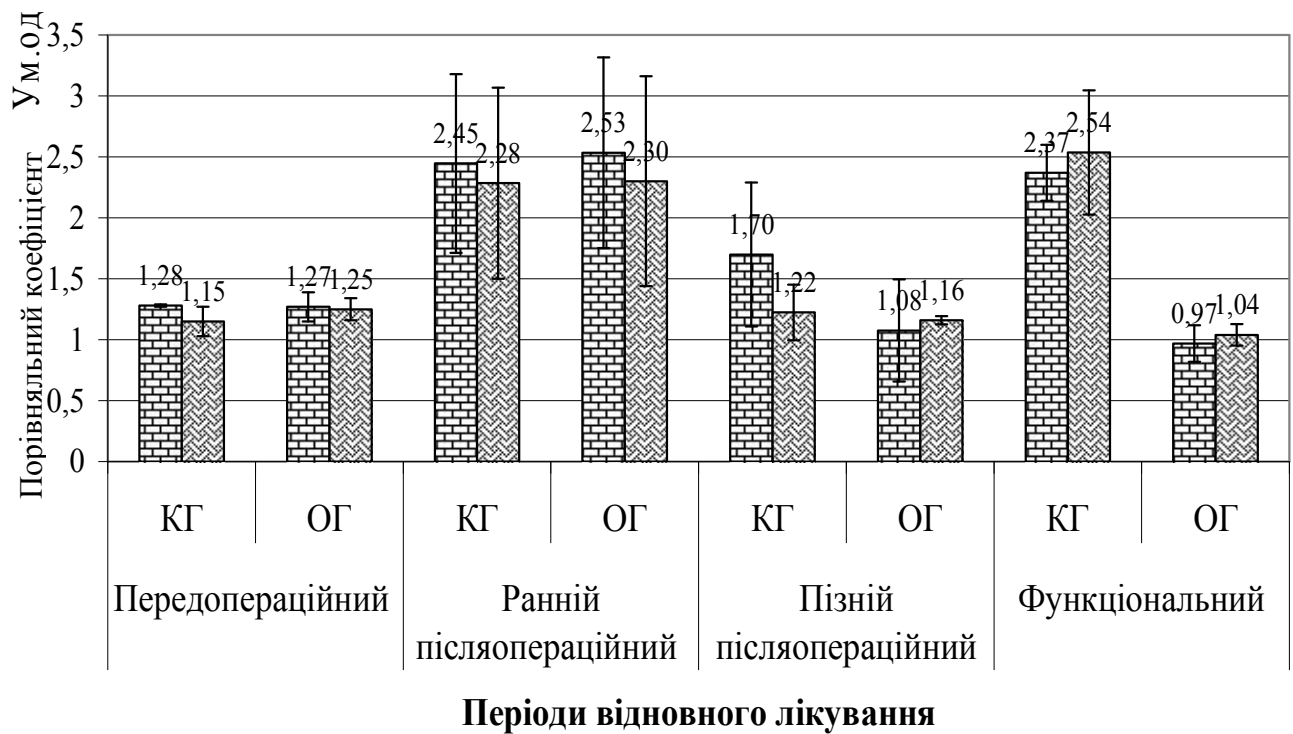


Рис. 5.5 Динаміка показників порівняльних коефіцієнтів максимального скорочення голівок чотириголового м'яза у хворих основної та контрольної груп з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба в процесі відновного лікування:

- ▣ Порівняльний коефіцієнт максимального скорочення прямої голівки чотириголового м'яза;
- ▤ Порівняльний коефіцієнт максимального скорочення медіальної голівки чотириголового м'яза

У динаміці дослідження були відзначені позитивні зрушення, що визначалися у зниженні порівняльного коефіцієнту максимального скорочення голівок чотириголового м'яза пацієнтів основної групи. У функціональному періоді реабілітації у пацієнтів ОГ порівняльний коефіцієнт максимального скорочення голівок чотириголового м'яза статистично достовірно знизився в середньому у 2,3-2,5 разів ( $p < 0,05$ ), в порівнянні з показниками раннього післяопераційного періоду, його значення наблизилися до норми, в контрольній виявлена лише тенденція до зниження вищезазначених показників. Відмінності між середньостатистичними показниками пацієнтів ОГ та КГ статистично значущі ( $p < 0,05$ ).

Таким чином, у функціональному періоді реабілітації, у пацієнтів ОГ, які займалися за розробленою нами авторською програмою, середньостатистичні показники середньої амплітуди скорочення голівок чотириголового м'яза інтактної та ураженої кінцівок статистично значущої різниці ( $p > 0,05$ ) не мали. Значення порівняльного коефіцієнта максимального скорочення голівок чотириголового м'яза інтактної та ураженої кінцівок пацієнтів наблизилися до норми. У пацієнтів КГ встановлена статистично значуща ( $p < 0,05$ ) різниця середньостатистичних показників середньої амплітуди скорочення голівок чотириголового м'яза ураженої та інтактної кінцівок: медіальної –  $98,93 \pm 37,13$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $175,90 \pm 65,96$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ), прямої –  $113,59 \pm 62,67$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $169,99 \pm 52,23$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно.

Про ефективність розробленої програми свідчить динаміка показників часу навантаження на інтактну та уражену кінцівки, зареєстрованих у балансувальному тесті у хворих основної та контрольної груп з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба в процесі відновного лікування (табл. 5.6), так як у хворих основної групи виявлена більш позитивна динаміка даних показників під впливом застосування засобів фізичної реабілітації, ніж у контрольній групі пацієнтів.



**Динаміка показників часу навантаження на інтактну та уражену кінцівки у балансувальному тесті у хворих  
основної та контрольної груп в процесі відновного лікування (n=52)**

Досліджувані показники	Кін- цівка	Передопераці йний період		p	Ранній після операційний період		p	Пізній після операційний період		p	Функціональний період		p
		ОГ	КГ		ОГ	КГ		ОГ	КГ		ОГ	КГ	
		$x \pm S$			$x \pm S$			$x \pm S$			$x \pm S$		
Навантаження, кг	уражена	37,47± 5,46	36,60± 8,81	p >0,05	37,04± 5,39	36,84± 4,88	p >0,05	36,45±6, 96	36,49±5 ,02	p >0,05	37,18±5 ,46	39,81± 8,32	p >0,05
	інтактна	38,12± 6,20	38,71± 6,45	p >0,05	41,05± 7,94	41,57± 8,88	p >0,05	37,51± 6,82	38,61±6 ,15	p >0,05	37,51±6 ,82	41,4± 10,71	p >0,05
Достовірність розходжень*		p >0,05	p >0,05	–	p >0,05	p >0,05	–	p >0,05	p >0,05	–	p >0,05	p >0,05	–
Час навантаження (домінанта), %	уражена	35,6± 9,4	32,22± 9,6	p >0,05	25,05± 3,84	7,58±1 ,43	<b>p ≤ 0,05</b>	33,71± 6,94	25,39±2 ,91	<b>p ≤ 0,05</b>	46,8± 4,93	29,64± 13,45	<b>p ≤ 0,05</b>
	інтактна	61,55± 9,23	64,42± 9,01	p >0,05	73,97± 4,33	90,83± 3,31	<b>p ≤ 0,05</b>	64,01± 5,98	74,06±3 ,78	<b>p ≤ 0,05</b>	53,25±5 ,35	68,17±1 3,41	<b>p ≤ 0,05</b>
Достовірність розходжень*		<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>	–	<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>	–	<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>	–	p >0,05	<b>p ≤ 0,05</b>	–
Різниця часу навантаження (домінанти) інтактною та ураженою кінцівок, %		25,95± 18,02	32,2±8 ,2	p >0,05	58,89± 7,2	83,24± 24,04	<b>p ≤ 0,05</b>	30,3±14, 82	48,67±6 ,29	<b>p ≤ 0,05</b>	6,45± 2,26	38,53± 6,74	<b>p ≤ 0,05</b>

Примітки: \*– розходження між показниками ураженою та інтактною кінцівок

При цьому вихідні дані, зареєстровані у передопераційному періоді відновного лікування, середньостатистичних показників різниці часу навантаження (домінанти) інтактною та ураженою кінцівкою пацієнтів статистично значуще не відрізнялися у пацієнтів КГ та ОГ ( $p > 0,05$ ).

У динаміці дослідження були відзначені позитивні зрушення, що визначалися у зниженні різниці часу навантаження (домінанти) інтактною та ураженою кінцівкою пацієнтів. Так у ранньому післяопераційному періоді у пацієнтів ОГ та КГ відзначалися достовірні відмінності ( $> 0,05$ ), досліджуваних середньостатистичних показників: ОГ –  $58,89 \pm 7,2$  % ( $\bar{x} \pm S$ ), КГ –  $83,24 \pm 24,04$  % ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно. У пізньому післяопераційному періоді у пацієнтів ОГ середньостатистичні показники становили  $30,3 \pm 14,82$  % ( $\bar{x} \pm S$ ), і у хворих КГ –  $48,67 \pm 6,29$  % ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно ( $p > 0,05$ ). У функціональному періоді відновного лікування асиметрія навантаження інтактною та ураженою кінцівкою у пацієнтів ОГ знизилася до  $6,45 \pm 2,26$  % ( $\bar{x} \pm S$ ), пацієнти КГ досягли доопераційного рівня досліджуваних показників –  $38,53 \pm 6,74$  % ( $\bar{x} \pm S$ ) ( $p > 0,05$ ).

Аналіз змін показників часу навантаження (домінанти) (%) інтактною та ураженою кінцівкою пацієнтів вказує на поступове збільшення показників навантаження ураженою кінцівкою. Слід відзначити, що у ранньому післяопераційному періоді спостерігалось зниження показників навантаження ураженою кінцівкою у порівнянні з вихідними даними: у пацієнтів ОГ на  $19,04$ - $35,8$  %, у пацієнтів КГ на  $72,81$ - $78,45$  % відповідно. Різниця між показниками ОГ та КГ пацієнтів статистично достовірна при  $p < 0,05$ .

У пізньому післяопераційному періоді у пацієнтів ОГ середньостатистичні показники часу навантаження (домінанти) (%) ураженою кінцівкою хворих ОГ достовірно перевищували показник КГ і становили  $33,71 \pm 6,94$  % ( $\bar{x} \pm S$ ) і  $25,39 \pm 2,91$  % ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно. Різниця між показниками ОГ та КГ пацієнтів статистично достовірна при  $p < 0,05$ .

Показники пацієнтів КГ знаходилися на рівні показників раннього післяопераційного періоду пацієнтів ОГ ( $p>0,05$ ).

У функціональному періоді відновного лікування показники часу навантаження (домінанти) (%) інтактною та ураженою кінцівкою у пацієнтів ОГ статистично значуще не відрізнялися ( $p>0,05$ ), що свідчить про те, що асиметрія навантаження інтактною та ураженою кінцівкою у пацієнтів ОГ була подолана під впливом засобів авторської фізичної реабілітації. У пацієнтів ОГ досліджувані показники у порівнянні з показниками передопераційного періоду зросли за середніми показниками у 1,14-1,59 рази.

У хворих КГ у функціональному періоді відновного лікування показники часу навантаження (домінанти) (%) інтактною та ураженою кінцівкою мали статистично значущі відмінності ( $p<0,05$ ), при цьому показники інтактною кінцівкою перевищували показники ураженою у 1,89-3,38 рази, пацієнти продовжували перевантажувати інтактну кінцівку, функція рівноваги у КГ пацієнтів залишалася порушеною. У пацієнтів КГ досліджувані показники ураженою кінцівкою, у порівнянні з показниками передопераційного періоду зросли за середніми показниками у 0,28 рази, інтактною кінцівкою – незначно зменшилися ( $p>0,05$ ).

Аналіз динаміки показників різниці часу навантаження (домінанти) інтактною та ураженою кінцівкою пацієнтів у ранньому, пізньому післяопераційному та функціональному періодах свідчить про достовірно швидші темпи відновлення функції підтримання рівноваги під впливом засобів відновного лікування, у пацієнтів основної групи, порівняно з контрольною групою хворих ( $p>0,05$ ).

Про позитивну динаміку відновлення локомоторної функції пацієнтів свідчать стабілографічні показники, зареєстровані під час виконання крокового тесту у хворих основної та контрольної груп з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба в процесі фізичної реабілітації (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

Динаміка стабілографічних показників (під час виконання крокового тесту) у хворих основної та контрольної груп з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба в процесі відновного лікування (n=52)

Досліджувані показники	Кін-цівка	Передопераційний період		p	Ранній після операційний період		p	Пізній після операційний період		P	Функціональний період		p
		ОГ	КГ		ОГ	КГ		ОГ	КГ		ОГ	КГ	
		$x \pm S$			$x \pm S$			$x \pm S$			$x \pm S$		
Максимальна вага (за середнім мінімумом), кг	уражена	82,10±12,51	82,86±13,19	p>0,05	83,72±12,10	82,88±12,70	p>0,05	75,52±12,42	81,49±12,47	p>0,05	75,46±14,15	78,56±13,98	p>0,05
	інтактна	81,91±11,72	82,96±12,47	p>0,05	83,41±13,01	79,20±15,21	p>0,05	76,49±13,07	81,96±13,88	p>0,05	76,78±14,14	79,20±15,21	p>0,05
Достовірність розходжень*		p>0,05	p>0,05	-	p>0,05	p>0,05	-	p>0,05	p>0,05	-	p>0,05	p>0,05	-
Тривалість кроку (за середнім максимумом), с	уражена	1,70±0,50	1,66±0,44	p>0,05	1,40±0,30	1,41±0,30	p>0,05	1,99±1,09	2,30±1,45	<b>p ≤ 0,05</b>	1,89±0,15	1,75±0,44	<b>p ≤ 0,05</b>
	інтактна	1,55±0,39	1,61±0,40	p>0,05	1,52±0,45	1,50±0,42	p>0,05	1,80±0,56	1,96±0,68		1,82±0,21	1,71±0,38	<b>p ≤ 0,05</b>
Достовірність розходжень*		p>0,05	p>0,05	-	p>0,05	p>0,05	-	<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>	-	p>0,05	p>0,05	--
Тривалість фази стояння (за середнім	уражена	1,23±0,40	1,29±0,39	p>0,05	1,06±0,30	1,07±0,30	p>0,05	1,26±0,27	1,32±0,28	p>0,05	1,55±0,21	1,32±0,37	<b>p ≤ 0,05</b>

максимумом), с	інтакт на	1,34± 0,50	1,31± 0,41	p> 0,05	1,20± 0,48	1,17± 0,44	p> 0,05	1,46± 0,58	1,67± 0,73	<b>p ≤ 0,05</b>	1,58± 0,18	1,39± 0,42	<b>p ≤ 0,05</b>
Достовірність розходжень*		<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>	-	<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>	-	<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>	-	p>0,05	p>0,05	-
Тривалість фази зсуву (за середнім максимумом),с	ураже на	0,45±0, 13	0,46± 0,15	p> 0,05	0,42± 0,10	0,43± 0,11	p> 0,05	0,53± 0,18	0,51± 0,11	p> 0,05	0,47± 0,20	0,57± 0,14	<b>p ≤ 0,05</b>
	інтакт на	0,41±0, 14	0,40± 0,12	p> 0,05	0,42± 0,10	0,42± 0,13	p> 0,05	0,42± 0,13	0,38± 0,13	p> 0,05	0,45± 0,18	0,42± 0,12	p> 0,05
Достовірність розходжень*		p> 0,05	p> 0,05	-	p> 0,05	p> 0,05	-	<b>p ≤ 0,05</b>	<b>p ≤ 0,05</b>	-	p>0,05	<b>p ≤ 0,05</b>	-
Темп ходьби, кр. за хв.	ураже на	44,76± 8,65	43,95± 8,97	p> 0,05	48,61± 8,67	48,13± 8,75	p> 0,05	41,37 ±7,90	48,66± 8,80	<b>p ≤ 0,05</b>	37,40± 4,31	40,65± 8,63	<b>p ≤ 0,05</b>
	інтакт на	44,96± 8,90	43,99± 8,96	p> 0,05	48,35± 8,64	47,94± 8,72	p > 0,05	41,30 ±7,93	47,10± 6,33	<b>p ≤ 0,05</b>	37,30± 4,33	40,74± 8,62	<b>p ≤ 0,05</b>
Достовірність розходжень*		p > 0,05	p > 0,05	-	p > 0,05	p >0,05	-	p > 0,05	p > 0,05	-	p > 0,05	p > 0,05	--
Кількість кроків під час виконання тесту	ураже на	40,82± 8,32	40,19± 8,51	p > 0,05	44,58± 7,89	44,29± 8,00	p > 0,05	37,28 ±7,91	35,57± 3,54	p > 0,05	34±4,15	39,94± 8,22	<b>p ≤ 0,05</b>
	інтакт на	40,23± 9,92	39,56± 9,46	p > 0,05	44,06± 8,03	43,88± 8,07	p > 0,05	36,07 ±8,53	35,57± 3,56	p > 0,05	33±4,94	39,25± 8,96	<b>p ≤ 0,05</b>
Достовірність розходжень*		p >0,05	p > 0,05	-	p >0,05	p >0,05	-	p > 0,05	p > 0,05	-	p > 0,05	p >0,05	-

Примітки: \*– розходження між показниками ураженої та інтактною кінцівок

Аналіз динаміки середньостатистичних показників максимальної ваги (за середнім мінімумом) інтактною та ураженою кінцівок пацієнтів у ранньому, пізньому післяопераційному та функціональному періодах, свідчить відсутність статистично достовірних розходжень як у пацієнтів ОГ, так і КГ ( $p > 0,05$ ).

Середньостатистичні показники тривалості кроку (за середнім максимумом) інтактною та ураженою кінцівок пацієнтів у процесі фізичної реабілітації поступово збільшувалися, проте пізньому післяопераційному періоді досліджувані показники ураженої кінцівки достовірно перевищували показники інтактною ( $p \leq 0,05$ ) у пацієнтів обох груп, у ранньому післяопераційному та функціональному періодах таких відмінностей не спостерігали.

У функціональному періоді відновного лікування середньостатистичні показники тривалості кроку (за середнім максимумом) інтактною  $1,82 \pm 0,21$  с ( $\bar{x} \pm S$ ) та ураженою  $1,89 \pm 0,15$  с ( $\bar{x} \pm S$ ) кінцівок пацієнтів ОГ перевищували показники пацієнтів КГ –  $1,71 \pm 0,38$  с ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $1,75 \pm 0,44$  с ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно. Різниця між показниками ОГ та КГ пацієнтів статистично достовірна при  $p < 0,05$ .

Середньостатистичні показники тривалості фази стояння (за середнім максимумом) інтактною та ураженою кінцівок пацієнтів ОГ та КГ теж почали поступово збільшувалися у пізньому післяопераційному періоді фізичної реабілітації. Проте аналіз вищезазначених показників у ранньому та пізньому післяопераційних періодах, свідчить про наявність статистично достовірних розходжень між показниками інтактною та ураженою кінцівок як у пацієнтів ОГ, так і КГ ( $p < 0,05$ ).

Також слід зазначити, що у пізньому післяопераційному періоді досліджувані показники інтактною кінцівки пацієнтів КГ достовірно перевищували показники ОГ хворих ( $p < 0,05$ ).

У функціональному періоді відновного лікування у порівнянні з вихідними даними у хворих ОГ зафіксоване зростання тривалості фази

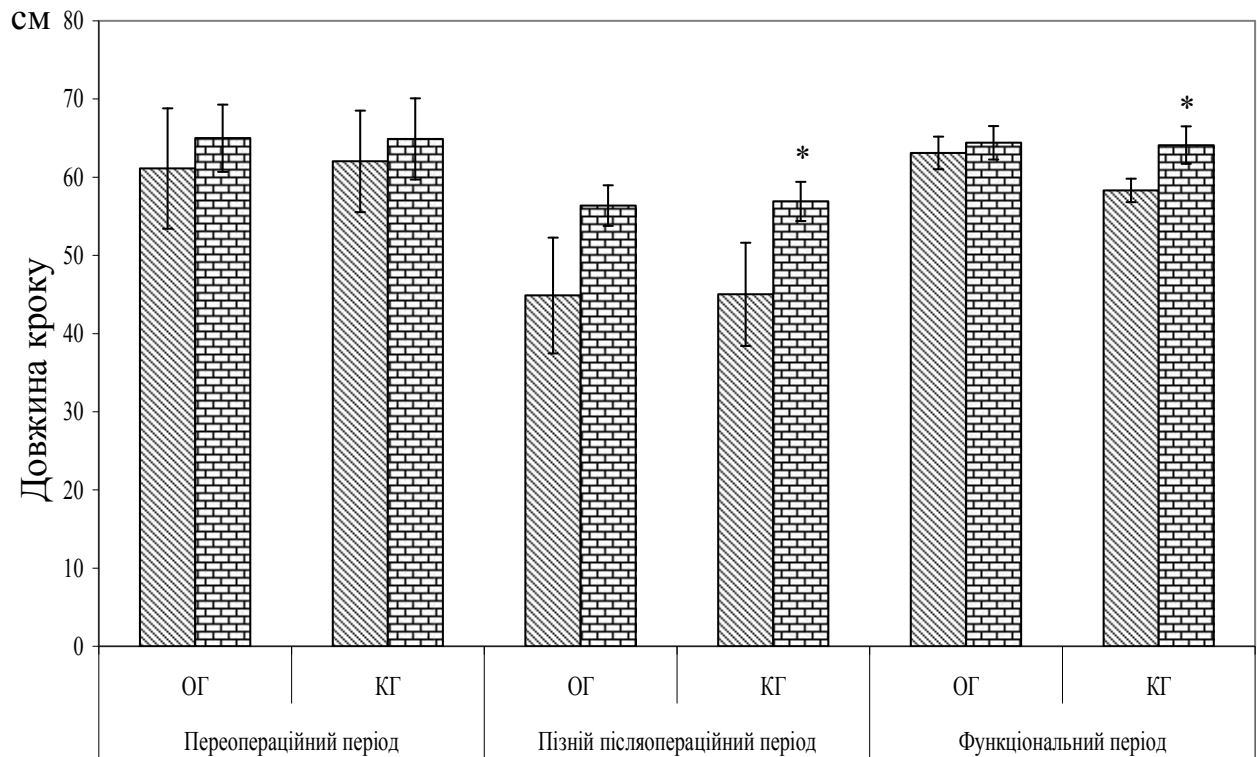
стояння інтактно́ї та уражено́ї кінцівок за середніми показниками у 1,6 рази, при цьому слід відзначити відсутність статистично достовірних розходжень досліджуваних показників інтактно́ї та уражено́ї кінцівок даної групи пацієнтів ( $p > 0,05$ ). Показники тривалості фази стояння (за середнім максимумом) інтактно́ї та уражено́ї кінцівок пацієнтів у хворих КГ у порівнянні з вихідними даними статистично значуще не відрізнялися ( $p > 0,05$ ), проте відмічались достовірні розходження показників, у порівнянні з ОГ хворих, інтактно́ї та уражено́ї кінцівок даної групи пацієнтів ( $p \leq 0,05$ ), що свідчить про те, що локомоторна функція уражено́ї кінцівки відновлена не досить ефективно.

Середньостатистичні показники тривалості фази зсуву (за середнім максимумом) інтактно́ї та уражено́ї кінцівок пацієнтів ОГ та КГ у передопераційному та ранньому та пізньому післяопераційному періодах не мали статистично значущих відмінностей ( $p > 0,05$ ).

У функціональному періоді відновного лікування у порівнянні з вихідними даними у хворих ОГ не зафіксовано статистично значущих відмінностей досліджуваних показників ( $p > 0,05$ ). У пацієнтів КГ показники тривалості фази зсуву (за середнім максимумом) інтактно́ї та уражено́ї кінцівок мали статистично значущі відмінності ( $p \leq 0,05$ ), і становили, уражена –  $0,57 \pm 0,14$  с ( $\bar{x} \pm S$ ), інтактна –  $0,42 \pm 0,12$  с ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно, що свідчить про порушення локомоторної функції у пацієнтів КГ. При цьому тривалість фази зсуву уражено́ї кінцівки пацієнтів КГ перевищувала показники ОГ. Різниця між показниками ОГ та КГ пацієнтів статистично достовірна при  $p < 0,05$ .

У процесі відновного лікування проводилася оцінка рухових можливостей пацієнтів ОГ та КГ, за результатами виконання рухових тестів зареєстровані показники довжини кроку ураженою та інтактною кінцівками, час проходження дистанції 50 м, кількість кроків на дистанції 50 м, при цьому на початку дослідження зареєстровані показники не мали статистично значущих відмінностей ( $p > 0,05$ ). Слід відмітити, що у передопераційному

періоді відновного лікування внаслідок зменшення доступного обсягу руху у травмованому суглобі, зниження силових показників м'язів стегна, а також наявного больового синдрому, у пацієнтів зафіксоване зниження довжини кроку ураженою кінцівкою у пацієнтів ОГ до  $61,12 \pm 7,7$  см ( $\bar{x} \pm S$ ) та пацієнтів КГ – до  $62,03 \pm 6,5$  см ( $\bar{x} \pm S$ ), що на 8,42 см менше, ніж у нормі (70 см) й відповідає 87,97 % нормального обсягу ( $p < 0,05$ ). Зареєстровані середньостатистичні показники довжини кроку інтактною та ураженою кінцівками статистично мали статистично значущі відмінності ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 5.6) у пацієнтів ОГ і КГ.



### Періоди відновного лікування

Рис. 5.6 Динаміка показників довжини кроку у хворих основної та контрольної груп в процесі відновного лікування:

- ▨ Довжина кроку ураженою кінцівкою, см
- ▤ Довжина кроку інтактною кінцівкою, см

Примітки: \* – розходження достовірні при  $p < 0,05$  між показниками пацієнтів ОГ та КГ



У функціональному періоді відновного лікування у пацієнтів ОГ, які займалися за розробленою нами програмою фізичної реабілітації, середньостатистичні показники довжини кроку інтактною –  $64,4 \pm 2,15$  см ( $\bar{x} \pm S$ ) та ураженою –  $63,1 \pm 2,2$  см ( $\bar{x} \pm S$ ) кінцівками не мали статистично значущих відмінностей ( $p > 0,05$ ). У пацієнтів КГ дані показники статистично значуще відрізнялися ( $p \leq 0,05$ ). Середньостатистичні показники довжини кроку ураженою кінцівкою хворих ОГ –  $63,1 \pm 2,2$  см ( $\bar{x} \pm S$ ) перевищували показники КГ пацієнтів  $58,3 \pm 1,5$  см ( $\bar{x} \pm S$ ). Різниця між показниками ОГ та КГ пацієнтів статистично достовірна при  $p < 0,05$ .

У процесі відновного лікування за результатами виконання рухових тестів пацієнтами ОГ та КГ, зареєстровані показники часу проходження дистанції 50 м, кількості кроків на дистанції 50 м, що не мали статистично значущих відмінностей ( $p > 0,05$ ).

## **5.2. Визначення прогностичних критеріїв розвитку ортопедичних ускладнень у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба на підставі оцінки асиметрії навантаження кінцівок**

Підставою для подальшого аналізу щодо визначення прогностичних критеріїв розвитку ортопедичних ускладнень у хворих з ушкодженням ПХЗ стало те, що за результатами стабілографічних досліджень у функціональному періоді реабілітації у 100 % пацієнтів КГ спостерігали середній або високий рівень асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок (за показниками різниці часу навантаження (домінанти) інтактної та ураженої кінцівок) –  $38,53 \pm 6,74$  % ( $\bar{x} \pm S$ ), що свідчило про те, що пацієнти продовжували перевантажувати інтактну кінцівку. При цьому, у хворих КГ у функціональному періоді відновного лікування показники часу навантаження (домінанти) (%) інтактної та ураженої кінцівок мали статистично значущі відмінності ( $p < 0,05$ ), так як показники інтактної кінцівки перевищували показники ураженої у 1,89-3,38 рази.

У динаміці дослідження були відзначені позитивні зрушення, що визначалися у зниженні різниці часу навантаження (домінанти) інтактної та ураженої кінцівок пацієнтів, так у функціональному періоді відновного лікування пацієнти КГ досягли до операційного рівня досліджуваних показників –  $38,53 \pm 6,74 \% (\bar{x} \pm S) (p \leq 0,05)$ .

У пацієнтів КГ досліджувані показники ураженої кінцівки, у порівнянні з показниками передопераційного періоду зросли за середніми показниками у 0,28 рази, інтактної кінцівки – незначно зменшилися ( $p > 0,05$ ).

Таким чином, функція розподілу навантаження на кінцівки у вертикальній стійці у КГ пацієнтів залишалася порушеною, що дозволяє зробити висновок, що середній або високий рівень асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок не може бути подоланий у процесі відновного лікування без застосування спеціальних засобів фізичної реабілітації, таких як комбінації модулів вправ на платформі «Gamma Platform».

Представляючи рівень функціонального стану ураженої кінцівки як систему узгоджених між собою параметрів, ми проаналізували комплекс факторів, які характеризують рівень больового відчуття, силові можливості м'язів стегна при виконанні приведення, відведення, згинання та розгинання у колінному суглобі, здатність до підтримання рівноваги (за різницею часу навантаження (домінанти) інтактної та ураженої кінцівок у балансувальному тесті), доступний обсяг руху при згинанні та показники інтерференційної поверхневої електроміографії максимального скорочення прямої та медіальної голівок чотириголового м'яза ураженої кінцівки та інші. До уваги ми взяли також показники різниці часу навантаження (домінанти) інтактної та ураженої кінцівок у балансувальному тесті, зареєстровані у передопераційному періоді, тобто вихідний рівень асиметрії навантаження нижніх кінцівок.

Проведений факторний аналіз дозволив сформулювати кілька узагальнених найбільш значущих чинників, які характеризують функціональний стан ураженої кінцівки, та визначити частку внеску кожного

фактора в загальну дисперсію вибірки. Застосування методу головних компонент дозволило виділити 4 провідних чинники, які пояснюють 80,86 % мінливості початкових даних (табл. 5.8).

Таблиця 5.8

**Фактори, що визначають функціональний стан ураженої кінцівки хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба у функціональному періоді відновного лікування (n=31, контрольна група)**

Показники	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
Різниця часу навантаження (домінанти) інтактної та ураженої кінцівок у передопераційному періоді, %	0,05	0,15	<b>-0,92</b>	0,12
Різниця часу навантаження (домінанти) інтактної та ураженої кінцівок у пізньому післяопераційному, %	<b>-0,79</b>	-0,13	-0,07	0,35
Сила м'язів стегна при відведенні, (Н)	<b>0,83</b>	0,11	-0,39	0,02
Сила м'язів стегна при приведенні, (Н)	<b>0,81</b>	0,25	0,10	0,39
Сила м'язів стегна при згинанні у колінному суглобі, (Н)	<b>0,81</b>	0,06	0,39	0,31
Сила м'язів стегна при розгинанні у колінному суглобі, (Н)	-0,24	0,36	0,17	<b>0,79</b>
Рівень больового відчуття, мм	0,14	0,67	-0,43	-0,06
Середня амплітуда максимального скорочення медіальної голівки чотириголового м'яза стегна, (мкВ)	-0,55	<b>0,72</b>	0,29	-0,09
Середня амплітуда максимального скорочення прямої голівки чотириголового м'яза стегна, (мкВ)	-0,26	<b>0,79</b>	0,08	-0,22
Згинання ураженої кінцівки (у нормі-140°), кут відхилення, град.	0,58	0,25	0,34	-0,39
<b>Загальна дисперсія</b>	<b>3,40</b>	<b>1,89</b>	<b>1,58</b>	<b>1,22</b>
<b>Внесок фактора в загальну дисперсію, %</b>	<b>34, 02</b>	<b>18,9</b>	<b>15,79</b>	<b>12,15</b>

Згідно даних представлених в таблиці 5.8, найбільший внесок у мінливість загальної дисперсії досліджуваних показників вносить перший чинник, на який припадає 34,02 % загальної дисперсії. Результати свідчать, що в провідному першому факторі ключові позиції мають показники асиметрії навантаження інтактної та ураженої кінцівок, а також показники сили м'язів при виконанні відведення, приведення та згинання у колінному суглобі.

Другий фактор (18,9 % загальної дисперсії) склали показники інтерференційної поверхневої електроміографії максимального скорочення прямої та медіальної голівок чотириголового м'яза ураженої кінцівки.

Третій фактор – показники різниці часу навантаження (домінанти) інтактної та ураженої кінцівок у передопераційному періоді, %, пояснюють 15,79 % загальної дисперсії.

Даний фактор позначений нами як преддиктор розвитку ортопедичних ускладнень у процесі відновного лікування, зокрема асиметрії навантаження інтактної та ураженої кінцівок. Це підтверджує важливість застосування спеціальних засобів фізичної реабілітації, таких як комбінації модулів вправ на платформі «Gamma Platform».

Четвертий фактор вносить 12,15 % у загальну дисперсію, його склали показники, що характеризують силу м'язів стегна при розгинанні у колінному суглобі, (H).

### **Висновки до розділу 5**

Проведені дослідження з вивчення ефективності розробленої програми фізичної реабілітації підтверджують дані про достовірну її перевагу, у порівнянні з традиційною програмою лікувальної установи. А саме:

- Аналіз за даними опитувальника J. Lysholm, J. Gillquist (1982) у пізньому післяопераційному періоді хворих ОГ показав відсутність незадовільних результатів, 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%;

- Аналіз динаміки показників рухової функції колінного суглоба за шкалою IKDC-2000 (International Knee Documentation Committee) у обстежених пацієнтів ОГ та КГ на передопераційному періоді показав відсутність достовірних відмінностей ( $p > 0,05$ ). Аналіз динаміки суб'єктивних показників оцінки функцій колінного суглоба у пізньому післяопераційному та функціональному періодах свідчить про достовірно швидші темпи відновлення пацієнтів основної групи ( $p < 0,05$ ).

- Аналіз результатів гоніометрії показав, що у ранньому післяопераційному періоді середньо статистичні 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  $p < 0,05$ .

- Результати аналізу динаміки силових показників м'язів за даними динамометрії у ранньому післяопераційному періоді свідчать про достовірне зниження сили м'язів стегна травмованої кінцівки відносно здорової ( $p < 0,05$ ). У пізньому післяопераційному періоді середньостатистичні показники сили м'язів ураженої кінцівки у хворих ОГ достовірно перевищували показники хворих КГ при виконанні приведення – на 20,6 %, відведення – на 24,04 %, згинання у колінному суглобі – на 59,93 % та розгинання – на 55,23 %. У пацієнтів КГ, за даними динамометрії, спостерігали достовірне зниження сили м'язів стегна травмованої кінцівки

відносно здорової ( $p < 0,05$ ) при виконанні всіх видів рухів. При виконанні приведення – на 25,02 %, відведення – на 26,45 %, згинання у колінному суглобі – на 58,64 % та розгинання – на 67,63 %. У пацієнтів ОГ, які займались за розробленою нами авторською програмою, у пізньому післяопераційному періоді, середньостатистичні показники сили м'язів інтактної та ураженої кінцівок достовірних розходжень ( $p > 0,05$ ) не мали.

- За результатами інтерференційної поверхневої електроміографії рівня максимального скорочення прямої голівки чотириголового м'яза ураженої кінцівки становили у хворих ОГ –  $114,81 \pm 27,97$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ –  $107,59 \pm 18,64$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ), медіальної голівки чотириголового м'яза ураженої кінцівки – у хворих ОГ –  $115,42 \pm 24,38$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ –  $109,68 \pm 36,15$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ), при цьому зареєстровані показники не мали статистично значущих відмінностей у пацієнтів КГ та ОГ ( $p > 0,05$ ). У пізньому післяопераційному періоді у пацієнтів ОГ та КГ середньостатистичні показники інтерференційної поверхневої електроміографії максимального скорочення прямої та медіальної голівок чотириголового м'яза ураженої кінцівки суттєво покращилися, та становили у ОГ –  $230,83 \pm 36,89$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $187,81 \pm 61,13$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ), у КГ –  $108,50 \pm 39,44$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $117,70 \pm 26,01$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно.

Таким чином, застосування розробленої програми дозволило підвищити ефективність реабілітації хворих після артропластики ПХЗ значно більше в порівнянні з результатами стандартної програми реабілітації лікувального закладу.

Матеріали розділу представлені у публікаціях автора [93, 95, 97, 190]

## РОЗДІЛ 6

### АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

На сьогодні у медичній практиці доведено доцільність використання малоінвазивної артроскопічної техніки, що забезпечує низьку травматичність втручання і адекватну реконструкцію пошкоджених зв'язок колінного суглоба [50, 62, 118].

Впровадження сучасної технології транстібіальної артроскопічної реконструкції ПХЗ з використанням систем фіксації RigidFix і Biointrafix, і розробка системи комплексної реабілітації пацієнтів в післяопераційному періоді дозволило добитися в 94,5% випадків хороших і задовільних функціональних результатів лікування, що дозволяє рекомендувати застосування даної технології як найбільш ефективної та забезпечує повноту реабілітації [32].

Хворі з патологією органів опори і руху залишаються одним з найскладніших контингентів для системи медичної реабілітації. Одним із заходів, який в змозі покращити результати лікування хворих при пошкодженні сумково-зв'язкового апарата колінного суглоба, може стати впровадження чітких поетапних реабілітаційних дій [35].

Суттєвою проблемою даної категорії пацієнтів є діагностика порушень рухової функції і визначення динаміки її розвитку та відновлення. Для дослідження функції руху і опори застосовуються інструментальні рухові тести: ходьба [11, 105] і дослідження балансу в вертикальній стійці [6, 104].

Незважаючи на активний розвиток клінічних біомеханічних досліджень, їх діагностичні можливості залишаються невизначеними в силу фрагментарності та концентрації на вузько спрямованих дослідженнях. Це не дозволяє розкрити картину наявної рухової патології і визначити можливості даних методів в її діагностиці.

Відомі роботи, де методи біомеханіки ходи і стабілометрія використовувалися для оцінки лікувальних впливів [13, 44, 104, 204]. При

цьому можливість застосування біомеханічних методів дослідження ходи і вертикальної стійки для визначення ефективності лікувальних впливів залишається невизначеною [105].

Сучасні технології біомеханічної діагностики, що застосовуються в клінічній практиці, можна розділити на два основних напрямки: клінічний аналіз рухів і стабілометрія. Клінічний аналіз рухів значною частиною представлений напрямком, що використовує ходьбу людини, як глобальний руховий тест, а стабілометрія використовує в якості рухового тесту процес балансу в вертикальній стійці. Завдяки клінічному аналізу рухів і стабілометрії в даний час, можна говорити про формування самостійного напрямку - функціональної діагностики рухової патології [103].

Впровадження функціональної діагностики рухової патології дозволяє внести в формулювання діагнозу - функціональний компонент діагнозу, тобто характеристику наявних у пацієнта рухових порушень: нестабільність вертикальної стійки, наявність механізму пасивного замикання колінного суглоба, зниження опороздатності кінцівки та ін. [5, 103].

Дослідження біомеханічних характеристик функції опорно-рухового апарату в динаміці дозволяє об'єктивно визначити ефективність проведеного відновного лікування [5, 105].

При цьому сучасні стабілографічні комплекси, такі як «Gamma Platform» (Ac international east) можна використовувати не тільки для діагностики або прогнозування, а й безпосередньо для відновлення порушеної функції.

Біомеханічні методи виявлення патології рухової сфери є важливим розділом відновної медицини, що містить оригінальні технології діагностики, лікування і контролю над його ефективністю, а проведення біомеханічної діагностики є обов'язковим діагностичним дослідженням у процесі відновного лікування хворих з порушенням функції руху і опори з метою діагностики рухової патології і об'єктивного контролю над динамікою їх зміни.



Існуючі комплекси фізичної реабілітації після реконструкції ПХЗ колінного суглобу цих хворих ще не повністю досконалі та повні, тому пошук нових комплексних програм фізичної реабілітації цих хворих є актуальною проблемою, яка потребує наукового вирішення. У зв'язку з цим, подальші дослідження з цієї тематики мають певні перспективи.

Дослідження по виявленню змін показників стабілометрії і ізокінетичної динамометрії при пошкодженнях, консервативному і оперативному лікуванні розривів ПХЗ колінного суглоба показали, що пошкодження ПХЗ викликає порушення постурального контролю [123,154]. Нездатність розтягнутої або пошкодженої зв'язки забезпечувати адекватний зворотний зв'язок може призводити, до втрати функції і дегенерації колінного суглоба [123, 166], виявлений зв'язок між порушенням стабільності колінного суглоба в сагітальній площині і білатеральним порушенням статокінетичної стійкості у пацієнтів з ізольованими давніми пошкодженнями ПХЗ [123, 157].

Таким чином, при таких травмах колінного суглоба порушується пропріорецептивний аналіз рухів у суглобі. Нестабільність поступово прогресує із залученням у патологічний процес інших, раніше не ушкоджених пасивних й активних стабілізуючих структур, з розвитком хронічних запальних і дегенеративних процесів у суглобі [ 36, 42, 43, 60, 67, 73].

Пропріорецептивні зв'язки з ЦНЗ, які порушуються при розриві ПХЗ, можуть привести до підвищення вірогідності травми і розриву трансплантата, внаслідок чого надзвичайно важливий пошук шляхів поліпшення функції рецепторів після оперативного відновлення ПХЗ.

Вище зазначена проблематика обумовила мету роботи та дозволила сформулювати завдання дослідження. Для їх вирішення були підібрані адекватні методи дослідження: теоретичний аналіз даних науково-методичної літератури, педагогічні дослідження, клінічні (обстеження, збір анамнезу), інструментальні методи дослідження (антропометрія, гоніометрія,

динамометрія електроміографія), стабілографія та методи математичної обробки даних.

Контингент випробуваних склали: 52 пацієнти з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба, які поступили для проведення артроскопічних оперативних втручань в період з 2013 по 2016 роки у 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 21 (40 %), жінок – 31 (60 %). Всі хворі (52 особи) проходили реабілітаційне лікування у відділі реабілітації ДУ «ІТО НАМН України» та були прооперовані в клініках інституту. Фіксація феморального кінця трансплантата здійснена системою «Rigid – fix» або «Cross – pin», а тибіального кінця системою «Biointrafix» або «Biosure – synk». Медикаментозну терапію призначали за показаннями.

Аналіз результатів дослідження особливостей функціонального стану кінцівок хворих з ушкодженнями ПХЗ колінного суглоба, яким показане артроскопічне оперативне втручання, на передопераційному етапі відновного лікування, показав, що присутній больовий синдром на рівні  $5,07 \pm 0,99$  балів ( $\bar{x} \pm S$ ), виявлений у хворих із застосуванням «Візуально-аналогової шкали болю», є найвагомішою причиною дискомфорту.

При зверненні до реабілітаційного відділення хворі скаржилися також на зменшення обсягу рухів в ушкодженному суглобі, слабкість м'язів нижньої кінцівки, наявність набряку та синовіту в ділянці колінного суглоба, гіпотрофію м'язів стегна. Серед причин звернення до реабілітаційного відділення переважали спортивні травми – 55,7 %, на другому місці – побутовий травматизм – 27,9 % випадків, у 13 осіб (16,4 %) механізм ушкодження не вдалося встановити, що було пов'язане з давністю ушкодження або з неспроможністю хворого відтворити момент та особливості травми.

Аналіз отриманих даних клінічних та інструментальних досліджень на передопераційному етапі відновного лікування засвідчив:

- задовільний функціональний стан колінного суглоба - у 70,25 балів (за середніми показниками групи), за результатами опитування хворих, проведеного з метою визначення за шкалою Lysholm J., Gillquist J (1982);

- наявність істотних наслідків травми колінного суглоба, зниження рухової функції і прояв симптомів у значній мірі, засвідчили показники рухової функції колінного суглоба, отримані при використанні шкали IKDC-2000 (International Knee Documentation Committee), які знаходилися на рівні  $46,07 \pm 1,71$  %;

- зниження показників обсягу рухів при згинанні ураженої кінцівки в колінному суглобі, у пацієнтів з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки, при нормальному обсязі руху рівному  $140^\circ$ , він склав  $-102,91 \pm 4,41^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ), що на  $37,09^\circ$  менше, ніж у нормі, й відповідає 73,5 % нормального обсягу рухів ( $p < 0,05$ );

- через обмеженість функції КС, наявність контрактури у хворому суглобі, больових відчуттів, гіпотрофії м'язів ушкодженої кінцівки у пацієнтів спостерігали зниження сили м'язів травмованої кінцівки відносно здорової ( $p < 0,05$ ) при виконанні таких видів рухів: згинання у колінному суглобі – на 36,43 % та розгинання – на 32,13 %;

- за даними динамометрії, спостерігали достовірне зниження сили м'язів травмованої кінцівки відносно здорової ( $p < 0,05$ ) при виконанні всіх видів рухів. При виконанні приведення – на 18,51 %, відведення – на 13,35 %, згинання у колінному суглобі – на 36,43 % та розгинання – на 32,13 %. Відбувається це за рахунок обмеженої функції колінного суглоба, наявності контрактури в хворому суглобі, больових відчуттів, гіпотрофії м'язів;

- за результатами дослідження поверхневої електроміографії проведено оцінку біоелектричної активності чотириголового м'яза стегна у хворих з ушкодженням ПХЗ колінного суглоба. Так, порівняльний коефіцієнт середньої амплітуди сторін (ураженої та інтактною) показників медіальної голівки чотириголового м'яза стегна становив  $1,15 \pm 0,29$  ум. од. ( $\bar{x} \pm S$ ), прямої голівки –  $1,28 \pm 0,23$  ум. од. ( $\bar{x} \pm S$ ), що свідчить про зниження

біоелектричної активності чотириголового м'яза стегна ураженої кінцівки.

Експериментально встановлено, що у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба за результатами виконання балансувального тесту, показники часу навантаження (домінанти, %) інтактної та ураженої кінцівок мають статистично значущі відмінності ( $p < 0,05$ ), і становлять –  $34,4 \pm 2,67$  % ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $63,48 \pm 2,59$  % ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно. Таким чином, підтримання балансу у вертикальній стійці у пацієнтів забезпечується за рахунок перерозподілу ваги тіла на інтактну кінцівку, спостерігається асиметрія розподілу навантаження нижніх кінцівок.

На основі аналізу показників, зареєстрованих під час виконання крокового тесту, та різниці часу навантаження (домінанти) та інтактної та ураженої кінцівок були описані типологічні характеристики груп хворих з різними рівнями асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок: з високим рівнем асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок, при різниці часу навантаження (домінанти) інтактної та ураженої кінцівок більше 43,42 % ( $p < 0,05$ ); з середнім рівнем асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок – від 43,42 % до 17,86 % ( $p < 0,05$ ) та низьким рівнем – менше 17,86 % ( $p < 0,05$ ) відповідно.

У процесі відновного лікування проводилася оцінка рухових можливостей пацієнтів ОГ та КГ, за результатами виконання рухових тестів зареєстровані показники довжини кроку ураженою та інтактною кінцівками, час проходження дистанції 50 м, кількість кроків на дистанції 50 м, при цьому на початку дослідження зареєстровані показники не мали статистично значущих відмінностей ( $p > 0,05$ ). Слід відмітити, що у передопераційному періоді відновного лікування внаслідок зменшення доступного обсягу руху у травмованому суглобі, зниження силових показників м'язів стегна, а також наявного больового синдрому, у пацієнтів зафіксоване зниження довжини кроку ураженою кінцівкою у пацієнтів ОГ до  $61,12 \pm 7,7$  см ( $\bar{x} \pm S$ ) та пацієнтів КГ – до  $62,03 \pm 6,5$  см ( $\bar{x} \pm S$ ), що на 8,42 см менше, ніж у нормі (70 см) й відповідає 87,97 % нормального обсягу ( $p < 0,05$ ). Зареєстровані

середньостатистичні показники довжини кроку інтактною та ураженою кінцівками статистично мали статистично значущі відмінності ( $p \leq 0,05$ ).

На підставі отриманих даних було розроблено програму фізичної реабілітації, яка складалася з п'яти періодів передопераційного, раннього післяопераційного, пізнього післяопераційного, функціонального та періоду підвищеної фізичної активності, що дозволило розподілити використовувані засоби та методи з урахуванням: поступового відновлення стабільності та рухливості суглоба, локального статусу колінного суглоба, м'язового тону суглоба, можливостей дозованого осьового навантаження та зменшення асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок.

Розроблена програма фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях, що ґрунтується на кількісних показниках гоніометрії, динамометрії, поверхневої електроміографії та стабілографії, оцінці функціонального стану колінного суглоба та інших, у якій підбір засобів відновлення відбувався з урахуванням ступеня вираженості клінічних і функціональних порушень, зокрема ступеня асиметрії навантаження нижніх кінцівок.

Вона включала три рухові режими: щадний, щадно-тренувальний, тренувальний. Заняття проводили у щадному режимі індивідуальним способом, а в щадно-тренувальному та тренувальному – індивідуальним та малогруповим.

Програма передбачала використання таких заходів: лікувальної фізичної культури, лікувального масажу, фізіотерапії за стандартними методиками, а саме: електроміостимуляції; магнітотерапії; лазерної терапії; механотерапії на апараті безперервної розробки суглобів; теоретичної підготовки хворих, що включала роз'яснення мети, завдань та змісту реабілітаційних заходів.

У процесі фізичної реабілітації за розробленою програмою хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки (окрім раннього

післяопераційного періоду реабілітації) застосовували баланс–тренінг на платформі «Gamma Platform» за модулями вправ «Катер», «Качання м'яча», «Сортування м'ячів», «Стрибки з трампліна», «Скакалка», «Комбінований».

У динаміці дослідження були відзначені позитивні зрушення, що визначалися у зменшенні різниці часу навантаження (домінанти) інтактної та ураженої кінцівок пацієнтів. У пізньому післяопераційному періоді у пацієнтів основної групи середньостатистичні показники становили  $30,3 \pm 14,82 \% (\bar{x} \pm S)$ , і у хворих контрольної –  $48,67 \pm 6,29 \% (\bar{x} \pm S)$  відповідно ( $p > 0,05$ ). У функціональному періоді відновного лікування асиметрія навантаження інтактної та ураженої кінцівок у пацієнтів основної групи знизилася до  $6,45 \pm 2,26 \% (\bar{x} \pm S)$ , пацієнти контрольної групи досягли доопераційного рівня досліджуваних показників –  $38,53 \pm 6,74 \% (\bar{x} \pm S)$  ( $p > 0,05$ ).

У функціональному періоді відновного лікування показники часу навантаження (домінанти) (%) інтактної та ураженої кінцівок у пацієнтів основної групи статистично значуще не відрізнялися ( $p > 0,05$ ). Це свідчить про те, що асиметрія навантаження інтактної та ураженої кінцівок у пацієнтів основної групи була подолана під впливом засобів авторської програми фізичної реабілітації. У пацієнтів цієї групи досліджувані показники  $46,8 \pm 4,93 \% (\bar{x} \pm S)$ , порівняно з показниками передопераційного періоду  $35,6 \pm 9,4 \% (\bar{x} \pm S)$ , зросли за середніми показниками у 1,14–1,59 рази. У пацієнтів контрольної групи досліджувані показники ураженої кінцівки  $29,64 \pm 13,45 \% (\bar{x} \pm S)$ , порівняно з показниками передопераційного періоду  $32,22 \pm 9,6 \% (\bar{x} \pm S)$ , зросли у середньому у 0,28 рази, інтактної кінцівки – незначно зменшилися ( $p > 0,05$ ). Пацієнти продовжували перевантажувати інтактну кінцівку.

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. При цьому, аналіз динаміки показників больового відчуття у пізньому післяопераційному періоді та на завершальному етапі обстеження, дозволив зафіксувати статистично значущі відмінності у пацієнтів ОГ, рівень больового відчуття склав  $2,32 \pm 0,41$  балів ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $0,64 \pm 0,15$  балів ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно. 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 ( $\bar{x} \pm S$ ).

В результаті застосування запропонованої програми реабілітації отримано зменшення ( $p < 0,05$ ) кількості незадовільних результатів з 38,09 % до операції до повної відсутності незадовільних результатів у пізньому післяопераційному періоді згідно шкали J. Lysholm, J. Gillquist (1982) у пацієнтів основної групи. 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 опоро здатністю оперованої кінцівки, неможливістю повністю присісти та ходити сходами у повсякденному житті.

В наслідок недостатнього навантаження чотириголового м'яза стегна, у ранньому та пізньому післяопераційному періодах у пацієнтів КГ відмічалася достовірна статистично значуща різниця показників обсягу стегна інтактною та ураженою кінцівкою ( $p < 0,05$ ). При цьому у ранньому післяопераційному періоді стегно ураженою кінцівкою було менше у обсязі в середньому на 2,5 см (5,55 %) стегна інтактною. У пізньому післяопераційному періоді ця різниця становила в середньому 3,6 см (7,76 %). У пацієнтів ОГ, які займались за розробленою нами авторською програмою, показники обсягу стегна інтактною та ураженою кінцівкою статистично значущої різниці ( $p > 0,05$ ) не мали.

Про ефективність розробленої програми свідчить те, що у пізньому післяопераційному періоді у пацієнтів обох груп середньостатистичні показники доступного обсягу рухів при згинанні ураженою кінцівкою в

колінному суглобі суттєво покращилися та становили в основній групі –  $112,85 \pm 9,78^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ), у контрольній –  $83,33 \pm 2,81^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ), але позитивні зміни ( $p < 0,05$ ) за середньостатистичними показниками – на  $14,52^\circ$ , відмічені в результатах основної групи, краще виражені порівняно з даними контрольної групи ( $p < 0,05$ ), пацієнти якої поліпшили показники на  $7,51^\circ$ . Різниця між показниками основної та контрольної груп пацієнтів статистично достовірна при  $p < 0,05$ .

Аналіз показників інтерференційної поверхневої електроміографії, зареєстрованих у функціональному періоді відновного лікування, свідчить про те, що під впливом запропонованої програми фізичної реабілітації у функціональному періоді реабілітації у пацієнтів основної групи середньостатистичні показники середньої амплітуди скорочення голівок чотириголового м'яза інтактної та ураженої кінцівок статистично значущої різниці ( $p > 0,05$ ) не мали. У пацієнтів контрольної групи встановлено статистично значущу ( $p < 0,05$ ) різницю середньостатистичних показників середньої амплітуди скорочення голівок чотириголового м'яза ураженої та інтактної кінцівок: медіальної –  $98,93 \pm 37,13$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $175,90 \pm 65,96$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ), прямої –  $113,59 \pm 62,67$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $169,99 \pm 52,23$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно.

Про достовірну перевагу розробленої програми свідчить те, що у пацієнтів КГ, за даними динамометрії, спостерігали достовірне зниження сили м'язів стегна травмованої кінцівки відносно здорової ( $p < 0,05$ ) при виконанні всіх видів рухів. При виконанні приведення – на  $25,02\%$ , відведення – на  $26,45\%$ , згинання у колінному суглобі – на  $58,64\%$  та розгинання – на  $67,63\%$ . У пацієнтів ОГ, які займалися за розробленою нами авторською програмою, у пізньому післяопераційному періоді, середньостатистичні показники сили м'язів інтактної та ураженої кінцівок достовірних розходжень ( $p > 0,05$ ) не мали.

У функціональному періоді відновного лікування у пацієнтів ОГ, які займалися за розробленою нами програмою фізичної реабілітації,



середньостатистичні показники довжини кроку інтактною –  $64,4 \pm 2,15$  см ( $\bar{x} \pm S$ ) та ураженою –  $63,1 \pm 2,2$  см ( $\bar{x} \pm S$ ) кінцівками не мали статистично значущих відмінностей ( $p > 0,05$ ). У пацієнтів КГ дані показники статистично значуще відрізнялися ( $p \leq 0,05$ ). Середньостатистичні показники довжини кроку ураженою кінцівкою хворих ОГ –  $63,1 \pm 2,2$  см ( $\bar{x} \pm S$ ) перевищували показники КГ пацієнтів  $58,3 \pm 1,5$  см ( $\bar{x} \pm S$ ). Різниця між показниками ОГ та КГ пацієнтів статистично достовірна при  $p < 0,05$ .

У функціональному періоді відновного лікування у порівнянні з вихідними даними у хворих ОГ зафіксоване зростання тривалості фази стояння інтактною та ураженою кінцівок за середніми показниками у 1,6 рази, при цьому слід відзначити відсутність статистично достовірних розходжень досліджуваних показників інтактною та ураженою кінцівок даної групи пацієнтів ( $p > 0,05$ ). Показники тривалості фази стояння (за середнім максимумом) інтактною та ураженою кінцівок пацієнтів у хворих КГ у порівнянні з вихідними даними статистично значуще не відрізнялися ( $p > 0,05$ ), проте відмічались достовірні розходження показників, у порівнянні з ОГ хворих, інтактною та ураженою кінцівок даної групи пацієнтів ( $p \leq 0,05$ ), що свідчить про те, що локомоторна функція ураженою кінцівкою відновлена не досить ефективно.

Середньостатистичні показники тривалості фази зсуву (за середнім максимумом) інтактною та ураженою кінцівок пацієнтів ОГ та КГ у передопераційному та ранньому та пізньому післяопераційному періодах не мали статистично значущих відмінностей ( $p > 0,05$ ).

У функціональному періоді відновного лікування у порівнянні з вихідними даними у хворих ОГ не зафіксовано статистично значущих відмінностей досліджуваних показників ( $p > 0,05$ ). У пацієнтів КГ показники тривалості фази зсуву (за середнім максимумом) інтактною та ураженою кінцівок мали статистично значущі відмінності ( $p \leq 0,05$ ), і становили, уражена –  $0,57 \pm 0,14$  с ( $\bar{x} \pm S$ ), інтактна –  $0,42 \pm 0,12$  с ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно, що свідчить про порушення локомоторної функції у пацієнтів КГ. При цьому

тривалість фази зсуву ураженої кінцівки пацієнтів КГ перевищувала показники ОГ. Різниця між показниками ОГ та КГ пацієнтів статистично достовірна при  $p < 0,05$ .

Проведені дослідження з вивчення ефективності розробленої програми фізичної реабілітації підтверджують дані про достовірну її перевагу, у порівнянні з традиційною програмою лікувальної установи. У ході дослідження було отримано та висвітлено три групи даних: підтверджувальні, що доповнюють наявні розробки та абсолютно нові результати з представленої проблеми дослідження.

Наші дослідження підтвердили дані багатьох авторів (Л.В. Козлова, 2004; Л.И. Коротких, 2007; І.В. Рой зі співавт., 2015 та інші) про позитивний вплив засобів та методів фізичної реабілітації на функціональний стан хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях.

Результати нашої роботи істотно доповнили дані ряду авторів (Д.В. Скворцов, 2000, 2007; Т. Т. Батышева, 2007) про дослідження біомеханічних характеристик функції опорно-рухового апарату в динаміці для визначення ефективності проведеного відновного лікування пацієнтів з патологією ОРА.

Такими що доповнюють є дані про особливості функціонального стану колінного суглоба, силу м'язів нижніх кінцівок хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях (І.К. Бабова, 2003; І.В. Рой, 2010; ), дані багатьох авторів, що характеризують особливості застосування засобів і методів фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях (О.К. Ніканоров 2015; О.В. Пилипенко 2014; Т.В. Заморський, 2014; І.В. Рой, 2014, 2015, 2016 та інші).

До нових даних належать обґрунтування й розробка комплексної програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях, що

ґрунтується на кількісних показниках гоніометрії, динамометрії, поверхневої електроміографії та стабілографії, оцінці функціонального стану колінного суглоба за шкалою J. Lysholm, J. Gillquist (1982), підбір засобів відновлення з урахуванням ступеня вираженості клінічних і функціональних порушень, зокрема ступеня асиметрії навантаження нижніх кінцівок.

До нових результатів з проблеми дослідження відносяться також розроблений спосіб оцінки асиметрії навантаження кінцівок та визначення прогностичних критеріїв розвитку ортопедичних ускладнень хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба.

Таким чином, у процесі дисертаційного дослідження були одержанні результати, що підтверджують та доповнюють вже відомі дослідження, і нові результати з проблеми дослідження.

## ВИСНОВКИ

1. Аналіз науково-методичної літератури, узагальнення досвіду провідних вітчизняних та зарубіжних фахівців, що стосуються питання застосування засобів фізичної реабілітації при артроскопічних оперативних втручаннях у хворих з ушкодженням ПХЗ, вказують на те, що адекватні відновні комплекси, які враховують тип фіксації трансплантата, функціональні особливості ураженої кінцівки й 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 реабілітації для підвищення ефективності відновного лікування хворих після реконструкції ПХЗ КС при артроскопічних оперативних втручаннях є актуальною і потребує подальшого вивчення.

2. Аналіз отриманих даних клінічних та інструментальних досліджень на передопераційному етапі відновного лікування дозволив виявити, що за даними стабілографії у хворих з ушкодженням ПХЗ КС у ході виконання балансувального тесту показники часу навантаження (домінанти, %) інтактної та ураженої кінцівок мають статистично значущі відмінності ( $p < 0,05$ ) і становлять  $34,4 \pm 2,67 \% (\bar{x} \pm S)$  та  $63,48 \pm 2,59 \% (\bar{x} \pm S)$  відповідно. Таким чином, підтримання балансу у вертикальній стійці у пацієнтів забезпечується за рахунок перерозподілу ваги тіла на інтактну кінцівку, спостерігається асиметрія розподілу навантаження нижніх кінцівок.

3. На основі аналізу показників, зареєстрованих під час виконання крокового тесту, та різниці часу навантаження (домінанти) інтактної та ураженої кінцівок розроблено спосіб оцінки асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок та описано типологічні характеристики груп хворих з різними рівнями асиметрії: з високим рівнем асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок, при різниці часу навантаження (домінанти) інтактної та ураженої кінцівок більше  $43,42 \% (p < 0,05)$ ; з середнім рівнем асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок – від  $43,42 \%$  до  $17,86 \%$

( $p < 0,05$ ) та низьким рівнем – менше 17,86 % ( $p < 0,05$ ) відповідно.

За допомогою розробленого способу оцінки асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок встановлено, що високий рівень притаманний 19,23 % обстеженого контингенту, середній рівень – 61,54 %, а низький – 19,23 % пацієнтів.

4. За даними клінічних та інструментальних методів дослідження встановлено:

- задовільний функціональний стан КС за шкалою J. Lysholm, J. Gillquist (1982) за результатами опитування хворих, що знаходиться на рівні 70,25 бала (за середніми показниками групи);

- значне зниження рухової функції і прояву симптомів при використанні шкали IKDC-2000 (International Knee Documentation Committee), про що свідчать показники рухової функції колінного суглоба, які знаходилися на рівні  $46,07 \pm 1,71$  %;

- зниження показників обсягу рухів при згинанні ураженої кінцівки в колінному суглобі у пацієнтів до 73,5 % нормального обсягу рухів ( $p < 0,05$ );

- зниження сили м'язів стегна травмованої кінцівки пацієнтів відносно здорової ( $p < 0,05$ ) під час виконання розгинання у колінному суглобі на 32,13 %, згинання – на 36,43 %;

- підвищення порівняльного коефіцієнта середньої амплітуди ураженої та інтактною сторін медіальної голівки чотириголового м'яза стегна до  $1,15 \pm 0,29$  ум. од. ( $\bar{x} \pm S$ ), прямої голівки чотириголового м'яза стегна –  $1,28 \pm 0,23$  ум. од. ( $\bar{x} \pm S$ ).

5. На основі вивчення особливостей функціонального стану нижніх кінцівок пацієнтів було обґрунтовано і розроблено програму фізичної реабілітації хворих після реконструкції ПХЗ при артроскопічних оперативних втручаннях. Програма складалася з п'яти періодів передопераційного, раннього післяопераційного, пізнього післяопераційного, функціонального та періоду підвищеної фізичної активності. Основою

програми стало застосування модулів вправ на платформі «Gamma Platform», лікувальної гімнастики, лікувального масажу з елементами пасивної розробки для підвищення амплітуди рухів в ураженому суглобі та постізометричної релаксації, механотерапії на апараті безперервної розробки суглобів та дотримання ортопедичного режиму тощо.

Однією з відмінностей розробленої програми фізичної реабілітації хворих з ушкодженням ПХЗ від традиційної програми лікувальної установи стало, зокрема, (окрім раннього післяопераційного періоду реабілітації) застосування модулів вправ «Катер», «Качання м'яча», «Сортування м'ячів», «Стрибки з трампліна», «Скакалка», «Комбінований» на платформі «Gamma Platform», що сприяло зниженню асиметрії навантаження між інтактною та ураженою кінцівками та більш швидкому відновленню функціональних можливостей оперованого суглоба.

6. У результаті застосування запропонованої комплексної програми реабілітації отримано зменшення ( $p < 0,05$ ) кількості незадовільних результатів з 38,09 % до операції до повної відсутності незадовільних результатів у пізньому післяопераційному періоді згідно зі шкалою J. Lysholm, J. Gillquist (1982) у пацієнтів основної групи. Відсоток незадовільних результатів у пацієнтів контрольної групи достовірно не змінився ( $p > 0,05$ ).

За даними стабілографії у функціональному періоді відновного лікування показники часу навантаження (домінанти) (%) інтактною та ураженою кінцівок у пацієнтів основної групи статистично значуще не відрізнялися ( $p > 0,05$ ). Це свідчить про те, що асиметрія навантаження інтактною та ураженою кінцівок у пацієнтів основної групи була подолана під впливом засобів розробленої програми фізичної реабілітації. У пацієнтів цієї групи досліджувані показники  $46,8 \pm 4,93$  % ( $\bar{x} \pm S$ ), порівняно з показниками передопераційного періоду  $35,6 \pm 9,4$  % ( $\bar{x} \pm S$ ) зросли за середніми показниками у 1,14–1,59 рази. У пацієнтів контрольної групи досліджувані показники ураженої кінцівки  $29,64 \pm 13,45$  % ( $\bar{x} \pm S$ ), порівняно

з показниками передопераційного періоду  $32,22 \pm 9,6 \%$  ( $\bar{x} \pm S$ ), зросли у середньому у 0,28 рази, інтактної кінцівки – незначно зменшилися ( $p > 0,05$ ), пацієнти продовжували перевантажувати інтактну кінцівку.

Аналіз динаміки рівня болю за ВАШ дозволив зафіксувати статистично значущі відмінності у пацієнтів основної групи; рівень больового відчуття склав  $2,32 \pm 0,41$  бала ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $0,64 \pm 0,15$  бала ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно.

За результатами гоніометрії виявлено, що показники доступного обсягу рухів при згинанні ураженої кінцівки в колінному суглобі суттєво покращилися та становили в основній групі пацієнтів –  $112,85 \pm 9,78^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ), у контрольній групі –  $83,33 \pm 2,81^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ), але позитивні зміни ( $p < 0,05$ ) за середньостатистичними показниками на  $14,52^\circ$ , відмічені в результатах основної групи, краще виражені порівняно з даними контрольної ( $p < 0,05$ ).

Про достовірну перевагу розробленої програми свідчить те, що у пацієнтів контрольної групи, за даними динамометрії, спостерігали достовірне зниження сили м'язів стегна травмованої кінцівки відносно здорової ( $p < 0,05$ ) при виконанні всіх видів рухів. При виконанні приведення – на 25,02 %, відведення – на 26,45 %, згинання у колінному суглобі – на 58,64 %, розгинання – на 67,63 %. У пацієнтів основної групи, які займалися за розробленою нами програмою, у пізньому післяопераційному періоді, середньостатистичні показники сили м'язів інтактної та ураженої кінцівок достовірних розходжень ( $p > 0,05$ ) не мали.

Аналіз показників інтерференційної поверхневої електроміографії, зареєстрованих у функціональному періоді, свідчить про те, що середньостатистичні показники середньої амплітуди скорочення голівок чотириголового м'яза інтактної та ураженої кінцівок у пацієнтів основної групи статистично значущої різниці ( $p > 0,05$ ) не мали. У пацієнтів контрольної групи встановлено статистично значущу ( $p < 0,05$ ) різницю середньостатистичних показників середньої амплітуди скорочення голівок чотириголового м'яза ураженої та інтактної кінцівок: медіальної –  $98,93 \pm$

37,13 мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $175,90 \pm 65,96$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ), прямої –  $113,59 \pm 62,67$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $169,99 \pm 52,23$  мкВ ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно.

7. Проведені дослідження ефективності розробленої комплексної програми фізичної реабілітації підтверджують дані про достовірну її перевагу порівняно 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 ПХЗ колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях розробленої програми фізичної реабілітації дозволило досягти кращих результатів у пацієнтів основної групи, за даними клінічних та інструментальних досліджень, порівняно з хворими контрольної групи.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці комплексної програми фізичної реабілітації хворих з поєднаними ушкодженнями ПХЗ та хряща після артроскопічної реконструкції.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алиев З. С. Повреждения связочного аппарата коленного сустава и их лечение / З. С. Алиев, У. А. Мамедов // Современные проблемы спортивной травматологии и ортопедии : тезисы докладов конференции. – М., 1997. – С. 15.
2. Андрійчук О.Я. Теоретико - методичні основи фізичної реабілітації хворих на гонартроз : автореф. дис. ... д. фіз. вих. : спец. 24.00.03 «Фізична реабілітація» / О.Я. Андрійчук. – Л., 2013. – 42 с.
3. Артрофіброз / Коструб О. О., Рой І. В., Котюк В. В., Баяндіна О. І., Бабова І. К., Смірнов Д. О., Засаднюк І. А. // Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия. – 2014. – № 3 (79). – С. 46-50.
4. Артрофіброз колінного суглоба як причина повторного артроскопічного оперативного втручання після високотехнологічних хірургічних операцій / Коструб О. О., Рой І. В., Котюк В. В., Баяндіна О. І., Бабова І. К., Смірнов Д. О., Засаднюк І. А. // Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия. – 2014. – № 4 (80). – С. 55-58.
5. Арьков В. В. Стабило- и тензометрия при травме нижних конечностей спортсмена / В. В. Арьков, Л. А. Калинин, О. Н. Миленин, А. Г. Тоневицкий // Вестник спортивной науки. – М. :ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры и спорта». – 2008. – № 2. – С. 30-34.
6. Ахметьянов Р. Ф. Использование артроскопии в лечении поврежденных коленного сустава в остром посттравматическом периоде: автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.01.15 «Травматология и ортопедия» / Р. Ф. Ахметьянов. – М., 1997. – 26 с.
7. Ахпашев А. А. Функция коленного сустава во время ходьбы у больных с разрывом передней крестообразной связки коленного сустава до и после оперативного лечения / А. А. Ахпашев, Н. В. Загородний, А. С. Канаев // Травматология и ортопедия России. – 2016. – Т. 22, № 2. – С. 15-24.

8. Батышева Т. Т. Функциональный подход к восстановительному лечению больных с патологией опоры и движения / Т. Т. Батышева, Д. В. Скворцов // Медицинская помощь. – 2007. – № 3. – С. 23-27.
9. Белова А. Н. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации / А. Н. Белова, О. Н. Щепетова. – М. : Антидор, 2002. – С. 15–17.
10. Богатов В. Б. Артроскопическое хирургическое лечение травматических повреждений коленного сустава у детей (экспериментально–клиническое исследование) : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.01.15 «Травматология и ортопедия» / В. Б. Богатов. – Саратов, 2011. – 35 с.
11. Вагапова В. Ш. Морфологические основы травм менисков коленного сустава человека / Вагапова В. Ш., Рыбалко Д. Ю., Самоходова О. В. [и др.] // Материалы VIII Съезда травматологов–ортопедов России. – Самара, 2006. – С. 485.
12. Використання методу стабілографії для оцінки ефективності реабілітаційного лікування хворих після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки/ І. В. Рой, В. О. Зінченко, Л. Д. Кравчук, А.П. Русанов // Молодіж. наук. вісник Східноєвропейського нац. ун-ту ім. Л. Українки. Фіз. виховання і спорт. – Луцьк : Східноєвропейський нац. ун-т ім. Л. Українки, 2015. – Вип. 18. – С. 171–175.
13. Витензон А. С. Закономерности нормальной и патологической ходьбы человека / А. С. Витензон. – М. : ООО Зеркало–М, 1998. – 273 с.
14. Восстановление передней крестообразной связки на фоне гонартроза / Головаха М. Л., Орлянский В., Титарчук Р. В., Бенедетто К. П. // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2015. – № 1. – С. 93-101.
15. Гайко О. Г. Оцінка ефективності лікувально-реабілітаційних заходів після артроскопічних втручань у хворих з ушкодженнями менисків та передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба / О. Г. Гайко, Л. В. Перфілова // Зб. наукових праць XVII з'їзду ортопедів-травматологів України (Київ, 5-7 жовтня 2016). – К.: ДУ «ІТО НАМНУ», 2016. – С. 369-369.

16. Горячий С. В. Профилактика тромбоемболических осложнений у пострадавших с политравмой / С. В. Горячий, В. О. Литовченко, М. И. Березка // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2010. – № 4. – С. 65-67.

17. Гиршин С. Г. Оперативное лечение повреждений коленного сустава в остром периоде травмы : автореф. дис. ... д-ра мед. наук: спец. 14.00.22 «Травматология и ортопедия» / С. Г. Гиршин. – М., 1993. – 37 с.

18. Давыденко Е. В. Физическая реабилитация больных с повреждениями передней крестообразной связки коленного сустава в послеоперационном периоде / Е. В. Давыденко, В. Ф. Гагара // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2001. – № 7. – С. 19-21.

19. Денисова Л.В. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте: учебное пособие для вузов / Л.В. Денисова - К.: Олимпийская литература, 2008.– С. 19-21.

20. Довідник для пацієнтів, які мають пошкодження передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба : метод. рекомендації / уклад. Р. О. Сергієнко, О. С. Страфун [розр. ДУ «ІТО АМНУ»]. – К.: Стилос, 2010. – 31 с.

21. Дубров В. Э. Хирургическая коррекция крестообразных и коллатеральных связок коленного сустава в остром периоде травмы (Клинико-экспериментальное исследование) : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.22 «Травматология и ортопедия» / В. Э. Дубров. – М., 2003. – 48 с.

22. Дубров В. Э. Хирургическая техника аутопластических операций при повреждении крестообразных связок / В. Э. Дубров, С. Г. Гиршин, Г. Д. Лазишвили // Восстановительное лечение повреждений и заболеваний конечностей : сб. трудов. – М., 1983. – С. 68-69.

23. Етапна реабілітація після артроскопічних втручань на колінному суглобі / Рой І. В., Баяндіна О. І., Бабова І. К., Костогриз О. А. // Матеріали міжнародного конгресу «Медична і фізична реабілітація – європейський підхід» в рамках міжнародного медичного конгресу «Впровадження

сучасних досягнень медичної науки в практику охорони здоров'я України». – К., 2012. – С. 68.

24. Жуков П. П. Реабилитация больных с повреждениями связок коленного сустава / П. П. Жуков, О. Н. Булатова, П. В. Юрьев [и др.] // Восстановительная хирургия и медицинская реабилитация при травмах и ортопедических заболеваниях. – 1977. – № 5. – С. 75-79.

25. Загородний Н. В. Применение ривароксабана в ортопедии (по результатам исследований RECORD) / Н. В. Загородний // Эффективная фармакотерапия. Ревматология. Травматология. Ортопедия. – 2011. – № 2. – С. 6-10.

26. Зазірний І. М. Сучасні суперечливі погляди на реабілітацію після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки (огляд літератури). Частина II / І. М. Зазірний // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2014. – № 3. – С. 75-79.

27. Заморський Т. Тейпування наколінка в процесі реабілітації пацієнтів після реконструкції передньої схрещеної зв'язки / Т. Заморський, О. Захаров, О. Ніканоров // Фіз. культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. пр. – К., 2014. – Вип. 16. – С. 214–218.

28. Иванова О. А. Комбинированные методы физиотерапии больных с повреждениями капсульно-связочного аппарата коленного сустава в раннем послеоперационном периоде : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.22 «Травматология и ортопедия» / О.А. Иванова. – СПб., 2002. – 20 с.

29. Изометрические упражнения с элементами постизометрической релаксации в устранении контрактур коленного сустава после артроскопической пластики передней крестообразной связки / О. В. Пилипенко, А. А. Захаров, К. А. Срибный, А. К. Никаноров // Физ. воспитание студ. – 2014. – № 2. – С. 48–52.

30. Использование методов биомеханики в оценке состояния и коррекции патологии опорно-двигательной системы (обзор) / Ромакина Н. А.,

Федонников А. С., Киреев С. И., Бахтеева Н. Х., Норкин И. А. // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2015. – Т. 11, № 3. – С. 310-316.

31. Истомина А. Г. Модифицирование спортивных подвесных систем для использования в реабилитационном процессе / А. Г. Истомина, Е. В. Луценко // Травма. – 2016. – Т. 17, № 2. – С. 6-10.

32. Казанцев А. Б. Диагностика повреждений коленного сустава / А. Б. Казанцев // Актуальные вопросы имплантологии и остеосинтеза. – Новокузнецк-СПб., 2001. – С. 21-22.

33. Карасева Т. Ю. Артроскопические технологии лечения больных с нестабильностью коленного сустава / Т. Ю. Карасева, Е. А. Карасев // Гений ортопедии. – 2013. – № 4. – С. 38-43.

34. Клименко Г. С. Биомеханическая оценка эффективности оперативного лечения больных с повреждениями сумочно-связочного аппарата коленного сустава / Г. С. Клименко, М. Б. Негреева // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1991. – № 10. – С. 16-18.

35. Клименко Г. С. Оперативное лечение свежих повреждений коленного сустава / Г. С. Клименко, И. В. Зедгенидзе, И. Г. Клименко. – Иркутск, 1996. – 127с.

36. Козлова Л. В. Основы реабилитации / Л. В. Козлова, С. А. Козлов, Л. А. Семенов. – Ростов н/Д : Феникс, 2004. – 345 с.

37. Комогорцев И. Е. Медицинская реабилитация больных с посттравматической нестабильностью коленного сустава (клинико-экспериментальное исследование) : дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.22 / Е. И. Комогорцев. – Иркутск, 2003. – 419 с.

38. Комогорцев И. Е. Посттравматическая нестабильность коленного сустава (клиника и диагностика) / Е. И. Комогорцев. – Иркутск: РИО НЦ РВХ ВСНЦ РАМН, 2003. – 168с.

39. Королев А. В. Физическая реабилитация пациентов после артроскопических операций на коленном суставе / А. В. Королев // Скорая мед. помощь. – 2003. – Спец. выпуск. – С. 48.

40. Коротких Л.И. Физическая реабилитация спортсменов после операций на коленном суставе с применением артрологического комплекса "Biodex": дис. ... канд. пед. наук.: 13.00.04 / Л. И. Коротких. – Малаховка, 2007. – 144 с.
41. Котельников Г. П. Классификация нестабильности коленного сустава / Г. П. Котельников // Коленный сустав : сборник материалов зимнего Всероссийского симпозиума. – М., 1999. – С. 71-73.
42. Котельников Г. П. Нестабильность коленного сустава / Г. П. Котельников, А. П. Чернов, С. Н. Измалков. – Самара : Самарский дом печати, 2001. – 232 с.
43. Котельников Г. П. Посттравматическая нестабильность коленного сустава / Г. П. Котельников. – Самара : Самарский дом печати, 1998. – 184 с.
44. Краснов А. Ф. Реабилитация больных с посттравматической нестабильностью коленного сустава / А. Ф. Краснов, Г. П. Котельников. – Куйбышев, 1990. – 152 с.
45. Крестьяшин В. М. Эволюция артроскопии крупных суставов у детей / В. М. Крестьяшин, Д. Ю. Выборнов, А. О. Домарев // Материалы VIII съезда травматологов-ортопедов России. – Самара, 2006. – С. 546-548.
46. Кузнецов И. А. Артроскопическая хирургия коленного сустава / И. А. Кузнецов. – СПб. : б/и, 2000. – 45 с.
47. Кузнецов И. А. Варианты оперативного лечения при повреждениях передней крестообразной связки коленного сустава : пособие для врачей / И. А. Кузнецов. – СПб. : РосНИИТО, 2000. – 20 с.
48. Кузнецов И. А. Варианты эндоскопических операций при повреждениях передней крестообразной связки коленного сустава / И. А. Кузнецов // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2001. – № 5 (19). – С. 117-122.
49. Кузнецов И. А. Клинико-статистическая характеристика больных с травмой коленного сустава / И. А. Кузнецов, К. И. Шапиро, А. В. Селин //

Человек и его здоровье: материалы VI Российского конгресса. – СПб., 2001. – С. 94-95.

50. Кузнецов И. А. Применение аллотрансплантатов при артроскопической реконструкции передней крестообразной связки коленного сустава / И. А. Кузнецов, Н. Н. Волоховский, М. В. Рябинин // Сб. материалов II конгр. Рос. артроскопического об-ва. – М., 1997. – С. 47.

51. Лазишвили Г. Д. Оперативное лечение повреждений связочно-капсульного аппарата коленного сустава : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.01.15 «Травматология и ортопедия» / Г. Д. Лазишвили. – М., 2005. – 36 с.

52. Лайшева О. А. Концептуальный подход к восстановительному лечению больных с патологией опоры и движения / О. А. Лайшева, В. В. Кармазин, Д. А. Киселёв, Е. Ю. Сергеенко, Д. В. Скворцов // ЛФК и массаж. – 2006. – № 11. – С. 14-21.

53. Левенець В. М. Спортивна травматологія / В. М. Левенець, Я. В. Лінько. – К. : Здоров'я, 2008. – С. 103-144.

54. Лисицын М. П. Артроскопическая диагностика и лечение острых и хронических повреждений капсульно-связочных структур коленного сустава у спортсменов : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.22 / М. П. Лисицын. – М., 1996. – 196 с.

55. Лисицын М. П. Пространственная организация механорецепторной системы передней связки крестообразного комплекса / М. П. Лисицын, А. Н. Макаров, С. В. Савельев // Сб. материалов IV конгр. Рос. артроскопического об-ва. – М., 2001. – С. 43.

56. Лікування патело-феморального больового синдрому у хворих після ревізійної пластики передньої хрестоподібної зв'язки / Рой І. В., Богдан С. В., Баяндіна О. І., Костогриз О. О. // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2015. – № 1. – С. 21-27.

57. Малыгина М. А. Эндопротезирование крестообразных связок коленного сустава : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.22 «Травматология и ортопедия» / М. А. Малыгина. – М., 2001. – 49 с.
58. Метод биологически обратной связи как фактор повышения эффективности комплекса реабилитации лечебными физическими факторами спортсменов высокой квалификации после артроскопической менискэктомии / Тицкая Е. В., Антипова И. И., Левицкая Т. Е. [и др.] // ЛФК и спортивная медицина. – 2015. – № 5. – С. 31-36.
59. Методика відновного лікування хворих після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки в ранньому післяопераційному періоді : метод. рекомендації / уклад. І. В. Рой, С. С. Страфун, О. О. Коструб [та ін.]; НАМНУ, МОЗУ, УЦНМІ ПЛР, ІТО НАМНУ. – К.: ТОВ «Етна-1», 2015. – 28 с.
60. Минасов Б. Ш. Оперативное лечение нестабильных повреждений коленного сустава : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.22 «Травматология и ортопедия» / Б. Ш. Минасов. – Самара, 1995. – 36с.
61. Миронов С. П. Повреждения связок коленного сустава / С. П. Миронов, А. К. Орлецкий, М. Б. Цыкунов. – М. : Гиппократ, 1999. – 207 с.
62. Миронов С. П. Современные методы фиксации аутотрансплантатов при реконструкции передней крестообразной связки / С. П. Миронов, А. К. Орлецкий, Д. О. Тимченко // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2006. – № 3. – С. 44-47.
63. Миронова З. С. Лечение повреждений крестообразных связок коленного сустава / З. С. Миронова // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1961. – № 2. – С. 76.
64. Мухін В. М. Фізична реабілітація в травматології : монографія / В. М. Мухін. – Л. : ЛДУФК, 2015. – 428 с.
65. Никаноров А. К. Физическая реабилитация спортсменов с повреждением передней крестообразной связки коленного сустава (на примере игровых видов спорта): [монография] / А. К. Никаноров. – К. :



Командитне Товариство «Забеліна–Фільковська Т.С. і компанія Київська нотна фабрика», 2015. – 304 с.

66. Никитин В. В. Клиника и хирургическая тактика при повреждениях капсульно-связочного аппарата коленного сустава : автореф. дис. ... докт. мед. наук : спец. 14.00.22 «Травматология и ортопедия» / В. В. Никитин. – Уфа, 1985. – 48 с.

67. Никитин В. В. Оперативное лечение разрывов крестообразных связок коленного сустава / В. В. Никитин, Г. В. Юровская, Б. Ш. Минасов // Вестн. хирургии им. И.И. Грекова. – 1981. – № 6. – С. 102-104.

68. Ніканоров О. К. Застосування засобів фізичної реабілітації у спортсменів ігрових видів спорту після реконструкції передньої схрещеної зв'язки (на прикладі дослідження тонусу чотириголового м'яза стегна) / О. К. Ніканоров // Теорія і методика фіз. виховання і спорту. – 2014. – № 1. – С. 61–65.

69. Ніканоров О. К. Особливості порушення рухової функції колінного суглоба при ушкодженні передньої хрестоподібної зв'язки та роль засобів фізичної реабілітації в її відновленні / О. К. Ніканоров // Молодіж. наук. вісн. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Фіз. виховання і спорт. – 2015. – Вип. 18. – С. 158–162.

70. Ніканоров О. К. Проблема травматизму в ігрових видах спорту та перспективи використання засобів фізичної реабілітації / О. К. Ніканоров // Спорт. медицина. – 2015. – № 1–2. – С. 61–65.

71. Ніканоров О. К. Сучасні підходи до застосування фізичної реабілітації у футболістів з пошкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба / О. К. Ніканоров // Теорія і методика фіз. виховання і спорту. – 2013. – № 1. – С. 74–77.

72. Новоселов К. А. Повреждения и заболевания коленного сустава / К. А. Новоселов, Н. Н. Корнилов, Т. А. Куляба // Травматология и ортопедия. –СПб., 2006. – С. 213-423.

73. Орлецкий А. К. Выбор оптимальной тактики лечения повреждений сумочно-связочного аппарата коленного сустава (обзор литературы и собственные данные) / А. К. Орлецкий // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 1997. – № 4. – С.66-69.
74. Орлецкий А. К. Оперативные методы лечения посттравматической хронической нестабильности коленного сустава : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : спец. 14.00.22 «Травматология и ортопедия» / А. К. Орлецкий. – М., 1998. – 38 с.
75. Орлецкий А. К. Послеоперационные рецидивы нестабильности коленного сустава: меры профилактики / А. К. Орлецкий // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 1997. – № 2. – С. 41-43.
76. Осложнения при артроскопическом аутопластическом замещении передней крестообразной связки коленного сустава / П. А. Скорогляд, Г. Д. Лазишвили, В. Э. Дубров, А. Б. Бут-Гусаим, И. В. Храменкова // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2006. – № 4. – С. 48-52.
77. Особенности ранней реабилитации спортсменов-горнолыжников после операции пластики передней крестообразной связки / Сидоренко Е. В., Преображенский В. Ю., Внуков Д. В., Преображенская М. В. // Вопр. курортол., физиотерапии и ЛФК. – 2013. – № 4. – С. 39-42.
78. Особливості розробки критерій-орієнтованої програми реабілітації для хворих після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки / Рой І. В., Зінченко В. В., Баяндіна О. І., Русанов А. П. // Боль. Суставы. Позвоночник. – 2016. – № 2. – С. 28-33.
79. Париш Мохаммад Реза. Изменение показателей миотонометрии под влиянием программы физической реабилитации у футболистов с повреждением передней крестообразной связки / Париш Мохаммад Реза, А. К. Никаноров // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. – 2012. – № 11. – С. 72–75.

80. Париш Мохаммад Реза. Особенности повреждения передней крестообразной связки коленного сустава у футболистов / Париш Мохаммад Реза, А. К. Никаноров // Физ. воспитание студ. – 2012. – № 2. – С. 78–81.

81. Париш Мохаммад Реза. Современные аспекты физической реабилитации футболистов после повреждения капсульно-связочного аппарата коленного сустава / Париш Мохаммад Реза, А. К. Никаноров // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. – 2011. – № 11. – С. 91–94.

82. Плотников Г. А. Диагностика и лечение внутренних повреждений коленного сустава / Г. А. Плотников [и др.]// Плановые оперативные вмешательства в травматологии и ортопедии : сб. трудов. – СПб., 1992. – С. 18–19.

83. Применение игровых методик стабиллографической Гамма-платформы для восстановления координационных способностей пациентов, перенесших артроскопического восстановления ПКС / Рой И. В., Катюкова Л. Д., Кравчук Л. Д., Русанов А. П. //Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія – 2014: XVII Міжнародна науково-практична конференція (29-30 травня 2014 року). – Одеса, 2014. – С. 196-198.

84. Принципы артроскопической реконструкции передней крестообразной связки коленного сустава. Реабилитация больных. Анализ ошибок и осложнений / Лазишвили П. Д., Гиршин С. Г., Дубров В. Э., Горбунова Е. В. // Сб. статей участников II конгресса Российского артроскопического общества. – М., 1997. – С. 3-17.

85. Радыш И. И. Компьютерная навигация при артроскопической реконструкции передней крестообразной связки / И. И. Радыш // Материалы XI международного конгресса «Здоровье и образование в XXI веке». – М. : РУДН, 2010. – Т. 12, № 2. – С. 114-115.

86. Реабилитация после артроскопических операций у спортсменов / под ред. А. А. Коструба / Коструб А. А., Рой И. В., Котюк В. В., Засаднюк И. А.[и др.]. – К. : Б.и., 2015. – 272 с.

87. Реабілітація як необхідний етап відновного лікування хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба / Рой І. В., Баяндіна О. І., Костогриз О. А., Зінченко В. В., Біла І. І. // Збірник наукових праць XVI з'їзду ортопедів-травматологів України. – Х., 2013. – С. 579-580.

88. Результаты хирургической реабилитации больных с разрывами связочного аппарата коленного сустава в остром периоде травмы / Сергеев С. В., Невзоров А. М., Футрык А. Б., Загородний Н. В., Холявкин Д. А. // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. – 2001. – № 4. – С. 39-45.

89. Розробка підходів до формування критерій-орієнтованої програми реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки / Рой І. В., Баяндіна О. І., Костогриз О. А., Біла І. І., Горбунов О. А. // Травма. – 2013. – Т. 14, № 6. – С. 56-60.

90. Рой И. В. Предоперационная реабилитация как необходимый этап восстановительного лечения пациентов после пластики передней крестообразной связки / И. В. Рой, Е. И. Баяндина, О. А. Костогрыз // Спортивная медицина: наука и практика. – 2013. – № 1 (10). – С. 377-378.

91. Рой І. В. Особливості реабілітації при контрактурах колінного суглоба за наявності ускладнень після артроскопічної пластики передньої хрестоподібної зв'язки / І. В. Рой, О. В. Пилипенко, О. А. Захаров // Науково-практична конференція з міжнародною участю «Актуальні питання кістково-гнійної хірургії», присвяч. 95-річчю ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» (Київ, 2-3 жовтня 2014). – К., 2014. – С. 108–110.

92. Рой І. В. Ультразвукове дослідження колінного суглоба, контроль відновного лікування після артроскопічних втручань / І. В. Рой, В. В. Зінченко // Зб. наукових праць XVII з'їзду ортопедів-травматологів України (Київ, 5-7 жовтня 2016). – К.: ДУ «ІТО НАМНУ», 2016. – С. 378-379.

93. Рой І. Використання методу стабілографії для оцінки ефективності реабілітаційного лікування хворих після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки / Рой І., Зінченко В., Кравчук

Л., Русанов А. // Молодіжний науковий вісник. – Луцьк, 2015. – Вип. 18. – С. 171-175.

94. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозмболических осложнений : утв. совещанием экспертов 27.11.2009 // Флебология. – 2010. – Т. 4, № 1-2. – С. 4-37.

95. Русанов А. Застосування методу стабілографії у процесі фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях / А. Русанов // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2017. – № 2. – С. 56-60.

96. Русанов А. Сучасний погляд на проблему застосування засобів фізичної реабілітації при артроскопічних оперативних втручаннях у хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки / А. Русанов // Спортивна медицина і фізична реабілітація. – 2017. – № 1. – С. 97-103.

97. Русанов А. П. Динаміка показників стабілографії хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба у процесі фізичної реабілітації / А. П. Русанов, Л. Д. Кравчук // Науково-практична конференція молодих вчених, присвячена Дню науки «Внесок молодих спеціалістів в розвиток медичної науки і практики». – Харків, 2013. – С. 164-165.

98. Русанов А. П. Апарати безперервної пасивної розробки рухів у колінному суглобі в реабілітації хворих після артроскопічного відновлення передньої хрестоподібної зв'язки за допомогою біодеградуючих гвинтів / А. П. Русанов, Д. Ю. Гугушкін, С. М. Рець // Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія – 2012: матеріали XVI міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 17-19 трав. 2012 р.) / Одес. нац. мед. ун-т, Асоц. фахівців із спорт. медицини та лікув. фізкультури України ; голов. ред. О. Г. Юшковська. – О. : ОНМедУ, 2012. – С.36-37.

99. Русанов А. П. Комп'ютерна стабілографія в процесі відновного лікування хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки / В. В. Зінченко, А. П. Русанов, О. М. Русанова // Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія – 2014: XVII Міжнародна науково-практична конференція (Одеса, 29-30 травня 2014 р.). – Одеса, 2014. – С. 84-85.

100. Русанов А. П. Оценка эффективности применения тестов стабилографической gamma – платформы для восстановления координационных способностей у пациентов после артроскопического восстановления передней крестообразной связки / Л. Д. Кравчук, В.В. Зинченко, А. П. Русанов // Матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції «Організація та лікувально-діагностичні аспекти проведення медичної реабілітації на бальнеологічних курортах». – Євпаторія, 2014. – С. 35-39.

101. Самохін А.В. Застосування електроміостимуляції та лікувальної гімнастики у хворих з гіпотрофією чотириголового м'яза стегна в ранньому післяопераційному періоді після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки / А.В. Самохін // Молодіжний науковий вісник. – Луцьк, 2017. – Вип. 27. – С. 146 - 152.

102. Сименач Б. И. Повреждения сумочно-связочного аппарата коленного сустава: диагностика и хирургическое лечение : автореф. дис. ... канд. мед. наук. наук : спец. 14.00.22 «Травматология и ортопедия» / Б. И. Сименач. – К., 1978. – 21 с.

103. Скворцов Д. В. Диагностика двигательной патологии инструментальными методами: анализ походки, стабилметрия / Д. В. Скворцов, Т. М. Андреева. – М.: Медицина, 2007. – 640 с.

104. Скворцов Д. В. Клиническая концепция анализа патологической походки / Д. В. Скворцов // Вестн. травматол. и ортопед. им. Н. Н. Приорова. – 2000. – № 2. – С. 59-63.

105. Скворцов Д. В. Клинический анализ движений: стабилметрия / Д. В. Скворцов. – М. :Антидор, 2000. – 192 с.

106. Современные методы механотерапии в медицинской реабилитации : научно-методическое пособие / под ред. И. З. Самосюка. – К.: Науковий світ, 2009. – 184 с.
107. Современные принципы реконструкции передней крестообразной связки коленного сустава. Анализ ошибок и осложнений / Кузьменко В. В., Лазишвили Г. Д., Гиршин С. Г., Дубров В. Э., Гришин С. М. // *Анналы травматологии и ортопедии*. – 1997. – № 2. – С. 8-13.
108. Состояние биомеханических параметров ходьбы у пациентов с повреждением передней крестообразной связки после ее артроскопического восстановления / Жарова И. О., Баяндина Е. И., Русанов А. П., Кравчук Л. Д. // *Сборник научных трудов SWorld по материалам научно-практических интернет-конференций "Modern scientific research and their practical application"*. – 2013. – № 2. – С.87-92.
109. Спортивная метрология: [учеб. для ин-тов физ. культ./ науч.ред. Зациорский В.М.]. – М.: Физкультура и спорт.- 1982.- 256 с.
110. Способ артроскопической фиксации крестообразных связок коленного сустава при их остром повреждении / Миронов С. П., Орлецкий А. К., Ветрилэ В. С. // *Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова*. – 2001. – № 3. – С. 26-29.
111. Стабило- и тензометрия при травме нижних конечностей спортсмена / Арьков В. В., Калинин Л. А., Миленин О. Н., Тоневицкий А. Г. // *Вестник спортивной науки*. – 2008. – № 2. – С. 30-34.
112. Стабилометрия в оценке эффективности реабилитации при патологии коленного сустава / Бабова І. К., Баяндіна О. І., Бучинський С. Н., Русанов А. П. // *Матеріали IV з'їзду Всеукраїнської асоціації фізіотерапевтів та курортологів*. – О., 2013. – С. 21-22.
113. Трачук А. П. Возможности артроскопии в диагностике и лечении острой травмы коленного сустава / А. П. Трачук, Р. М. Тихилов, С. Ю. Доколин // *Скорая мед. помощь: материалы V конгр. Рос. артроскопического об-ва*. – М., 2003. – С. 78-79.

114. Трачук А. П. Клинические результаты артроскопической реконструкции передней крестообразной связки / А. П. Трачук, Р. М. Тихилов, С. Ю. Доколин // Скорая мед. помощь: материалы V конгр. Рос. артроскопического об-ва. – М., 2003. – С.79-80.
115. Трачук А. П. Основы диагностической артроскопии коленного сустава / А. П. Трачук, В. М. Шаповалов, Р. М. Тихилов. – СПб., 2000. – 112с.
116. Тюрин А. М. Техника массажа / А. М. Тюрин, В. И. Васичкин. – Л. : Медицина, 1986. – 160 с.
117. Фаткуллин Н. В. Современные подходы к оперативному лечению повреждений крестообразных связок коленного сустава (обзор литературы) / Н. В. Фаткуллин, Г. Ф. Жигаев // Бюллетень восточно-сибирского научного центра Сибирского отделения РАМН. – Иркутск, 2006. – № 6. – С. 226-228.
118. Федорук Г. В. Современные технологии в эндопротезировании передней крестообразной связки коленного сустава / Г.В. Федорук, А.В. Голева, С.С. Бровкин, А.М. Невзоров // Земский врач : Ортопедия и травматология. Медицинские аспекты протезирования. – 2012. – № 2. – С. 21-24.
119. Фізична реабілітація пацієнтів після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба на пізньому післяопераційному періоді / О. Баяндіна, Л. Катюкова, М. Стрельник, А. Русанов, О. Ніканоров // Фіз. культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. пр. – К., 2014. – Вип. 17. – С. 625–629.
120. Фоменко С. М. Артроскопическое лечение сочетанных разрывов передней крестообразной связки коленного сустава (клинико-экспериментальное исследование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.01.15 «Травматология и ортопедия» / С. М. Фоменко. – Новосибирск, 2005. – 22 с.
121. Хаертдинов И. С. Опыт хирургического лечения повреждений передней крестообразной связки коленного сустава / И. С. Хаертдинов, М. Ф.



Фартдинов // Практическая медицина. – Казань. – 2015. – Т. 1, № 4. – С. 189-191.

122. Характеристика функцій підтримання рівноваги та ходьби хворих з ураженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба в передопераційному періоді / І. Рой, А. Русанов, О. Русанова, Л. Кравчук // Спортивний вісник Придніпров'я. Науково-практичний журнал. – Дніпропетровськ : ДДЦФК, 2014. – № 1. – С. 239-245.

123. Хусейн Мохаммед Мухи. Влияние кинезиотейпирования на показатели стабилотрии и изокинетической динамометрии при восстановлении пациентов после реконструкции передней крестообразной связки коленного сустава / Хусейн Мохаммед Мухи, Наиль Мустафович Валеев, В. В. Арьков // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2016. – № 5 (135). – С. 241-244.

124. Цыкунов М. Б. Реабилитация при повреждении капсульно-связочных структур коленного сустава и их последствия / М. Б. Цыкунов // ЛФК и спортивная медицина. – 2016. – № 2. – С. 62-68.

125. Чемирис А. И. Диагностика и лечение острой нестабильности коленного сустава / А. И. Чемирис // Тез. докл. XI съезда травматологов ортопедов Украины. – Харьков, 1991. – С. 234–235.

126. Чемирис А. И. Реконструкция острой неустойчивости коленного сустава / А. И. Чемирис // Сб. материалов зимнего Всерос. симпоз. «Коленный и плечевой сустав - XXI век». – М., 2000. – С. 212 - 213.

127. Чеміріс А. Й. Фізична реабілітація хворих з пошкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба / А. Й. Чеміріс, А. В. Давиденко // Літопис травматол. та ортопедії. – 2011. – № 1-2. – С. 271-271.

128. Шапиро К. И. Частота поражений крупных суставов у взрослых / К. И. Шапиро // Диагностика и лечение поврежденных крупных суставов. – СПб., 1991. – С. 3-5.

129. Ячник С. П. Применение электромиостимуляционной терапии в программе реабилитации пациентов, перенесших артроскопическое

восстановление ПКС / С. П. Ячник, Л. Д. Кравчук, А. П. Русанов // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Організація та лікувально-діагностичні аспекти проведення медичної реабілітації на бальнеологічних курортах». – Євпаторія, 2014. – С. 85-86.

130. Ячник С. П. Оценка эффективности электромиостимуляции у пациентов после реконструкции передней крестообразной связки / С. П. Ячник, Л. Д. Кравчук, А. К. Никаноров // Слобожан. наук.-спорт. вісн. – 2013. – № 5 (38). – С. 310–313

131. Abdelkafy A. Two to nineteen years follow-up of arthroscopic meniscal repair using the outside-in technique: a retrospective study / Abdelkafy A., Aigner N., Zada M. [et al.] // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2007. – Vol. 127 (4). – P. 245-252.

132. Ageberg E. Muscle strength and functional performance in patients with anterior cruciate ligament injury treated with training and surgical reconstruction or training only: A two to five-year follow up / Ageberg E., Thomeé R., Neeter C. [et al.] // Arthritis Rheum. – 2008. – Vol. 59. – P. 1773–1779.

133. Agel J. Anterior cruciate ligament injury in national collegiate athletic association basketball and soccer: a 13-year review / J. Agel, E. A. Arendt, B. Bershadsky // Am. J. Sports Med. – 2005. – Vol. 33, № 4. – P. 524-530.

134. Alloplastic replacement of the anterior cruciate ligament. Comparative studies of ruptured Dacron, Trevira and Ligapro ligaments / Sowa G., Sowa D., Koebeke J. [et al.] // Unfallchirurgie. – 1991. – Vol. 17, № 6. – P. 316-322.

135. Anterior cruciate ligament injury in elite football: a prospective three-cohort study / Waldén M., Häggglund M., Magnusson H., Ekstrand J. // Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. – 2011. – Vol. 19. – P. 11-19.

136. 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). – P. 2501-2509.

137. 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. – P. 332–336.

138. Bizzini M. Return to competitive football after major knee surgery: more questions than answers? / M. Bizzini, H. J. Silvers // *Sports Sci.* – 2014. – Vol. 32. – P. 1209-1216.

139. Both F.W. Physiologic and biochemical effects of immobilisation on muscle / F.W. Both // *Clin. Orthop.* – 1987.– Vol. 219. – P. 21-27.

140. Characteristics of people with lateral knee OA after ACL reconstruction / Hart H.F., Collins N.J., Ackland D.C. [et al.] // *Med. Sci. Sports Exerc.* – 2015. – Vol. 47, №11. – P. 2406-2415.

141. Claes S. The “ligamentization” process in anterior cruciate ligament reconstruction: what happens to the human graft? A systematic review of the literature / Claes S., Verdonk P., Forsyth R., Bellemans J. // *Am. J. Sports Med.* – 2011. – Vol. 39. – P. 2476–2483.

142. 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. – P. 159-172.

143. Clayton R. A. The epidemiology of musculoskeletal tendinous and ligamentous injuries / R. A. Clayton, C. M. Court-Brown // *Injury*. – 2008. – Vol. 39. – P. 1338-1344.

144. Cross M. J. Clinical terminology for describing knee instability / M. J. Cross // *Sports Medicine and Arthroscopy Reviews*. – 1996. – № 4. – P. 313-318.

145. Dubljanin Raspopovic E. Evaluation of the intensive rehabilitation protocol after arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction / Dubljanin Raspopovic E., Kadija M., Matanovic D. // *Srp. Arh. Celok Lek.* – 2006. – Vol. 134. – P. 532-536.

146. Effect of immobilisation on joints / W.H. Akeson, D. Amjel, M.F. Abel [et al.] // *Clin. Orthop.* – 1987. – Vol. 219. – P. 28-37.

147. Eitzen I. Preoperative quadriceps strength is a significant predictor of knee function two years after anterior cruciate ligament reconstruction / I. Eitzen, I. Holm, M. A. Risberg // *Br. J. Sports Med.* – 2009. – Vol. 43. – P. 371-376.
148. Ellermann A. Clinical evaluation of the meniscus repair with bioabsorbable arrow: a 2- to 3-year follow-up study/ A. Ellermann, R. Siebold, J. U. Buelow // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* – 2002. – Vol. 10. – P. 289-293.
149. Epidemiology of sports injuries on collegiate athletes at a single center / Rosa B.B., Asperti A.M., Helito C.P., Demange M.K., Fernandes T.L., Hernandez A.J. // *Acta Ortop. Bras.* – 2014. – Vol. 22, №6. – P. 321-324.
150. Evaluation of the effectiveness of preoperative physiotherapy using the Lysholm-Gillquist scale in patients qualified for surgical arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction -pilot study // Zduński S., Rongies W., Ziółkowski M., Kozieł T. [et al.]// *Ortop. Traumatol. Rehabil.* – 2015. – Vol. 17(3). – P. 249-258.
151. Evidence based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction / van Grinsven S., van Cingel R. E., Holla C. J., van Loon C. J. // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* – 2010. – Vol. 18. – P. 1128-1144.
152. Fithian D. C. Rehabilitation of the knee after medial patellofemoral ligament reconstruction /D. C. Fithian, C. M. Powers, N. Khan // *Clin. Sports Med.* – 2010. – Vol. 29. – P. 283-290.
153. Foreign body synovitis a limiting factor in use of the Trevisan ligament in cruciate ligament surgery? / H. Boszotta, W. Helperstorfer, W. Pfanzl // *Unfallchirurgie.* – 1993. – Vol. 19, №3. – P. 138-143.
154. Friden T. Review of knee proprioception and the relation to extremity function after an anterior cruciate ligament rupture / T. Friden // *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* – 2001. – Vol. 31, № 10. – P. 567-576.
155. Fu F.H. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction / F.H. Fu [et al.] // *Amer. J. Sports Med.* – 1999. – Vol. 27, № 6. – P. 821-830.

156. Gao B. Alterations in three-dimensional joint kinematics of anterior cruciate ligament-deficient and reconstructed knees during walking / B. Gao, N. N. Zheng // *Clin. Biomech (Bristol, Avon)*. – 2010. Vol. 25, №3. – P. 222-229.
157. Gauffin H. Function testing in patients with old rupture of the anterior opiate ligament / H. Gauffin // *Int. J. Sports Med.* – 1990. – Vol. 11, № 1. – P. 73-77.
158. Gillquist J. Anterior cruciate ligament reconstruction and the longterm incidence of gonarthrosis. Division of Sports Medicine, Faculty of Health Sciences, Linkoping University, Sweden / J. Gillquist, K. Messner // *Sports Med.* – 1999. – Vol. 27, №3. – P. 143-156.
159. Gillquist J. Cruciate ligament prostheses. Techniques, results and prospective / J. Gillquist // *Ortopade.* – 1993. – Vol. 22, №6. – P. 381-385.
160. Hall M. Gait analysis post anterior cruciate ligament reconstruction: knee osteoarthritis perspective / M. Hall, C. A. Stevermer, J. C. Gillette // *Gait Posture.* – 2012. – Vol. 36, №1. – P. 56-60.
161. Heide B. Evaluation and characterization of knee joint instability in ACL deficient patients / B. Heide. – Ph.D. Dissertation, [Berlin University]. – Berlin, 2013. – 250 p.
162. Indications and contraindications for double-bundle ACL reconstruction / Muller B., Hofbauer M., Wongcharoenwatana J., Fu F.H. // *Int. Orthop.* – 2013.– Vol. 37, №2. – P. 239.
163. Isokinetic, functional and proprioceptive assessment of soccer playerstwo years after surgical reconstruction of the anterior cruciate ligament ofthe knee / Ben Moussa Zouita A., Zouita S., Dziri C. [et al.]// *Ann. Readapt. Med. Phys.* – 2008. – Vol. 51. – P. 248-256.
164. Johnson R. J. The anterior cruciate ligament problem / R. J. Johnson // *Clin. Orthop.* – 1983. – Vol. 142. – P. 14-18.
165. Kazusa H. Augmentation technique for anterior cruciate ligament injury / Kazusa H., Nakamae A., Ochi M. // *Clin. Sports Med.* – 2013. – Vol. 32, №1. – P. 127-140.

166. Kennedy J.C. Nerve supply of the human knee and its functional importance / J.C. Kennedy // *Am. J. Sports Med.* – 1982. – № 10. – P. 329-335.
167. Khan H. A. Correlation between magnetic resonance imaging and arthroscopic findings in the knee joint / Khan H. A., Ahad H., Sharma P. [et al.]// *Trauma Mon.* – 2015. – Vol. 20 (1). – P. 18-26.
168. Kim H. S. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction / H. S. Kim, J. K. Seon, A. R. Jo // *Knee Surg. Relat. Res.* – 2013. – Vol. 25. – P. 165-173.
169. Klein L. Arthroscopic management of post-operativ arthrofibrosis of the knee joint: indication, technique and results / L. Klein, N. Shah, A. Gassen // *Arthroscopy.* – 1994.– Vol. 19. – P. 591-597.
170. Knee joint mobility during straight and circular gait after ACL reconstruction / Georgios B., Evaggelos S., Athanasios T., Efthimios S. [et al.] // *J. Nov. Physiother.* – 2015. – № 5. – P. 3-7.
171. Knee rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction and repair / L. Paulos, F. R. Noyes, E. Grood [et al.] // *Am. J. Sports Med.* –1981. – № 9. – P. 140-149.
172. Lysholm J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of scoring scale / J. Lysholm, J. Gillquist // *Amer. J. Sports Med.* – 1982.–Vol. 10. – P. 150-162.
173. Miyasaka K.C. The incidence of knee ligament injuries in the general population / K.S. Miyasaka [et al.] // *Amer. J. Knee Surg.* – 1991. – Vol. 4, №1.–P. 3-9.
174. Nasert M.A. Biomechanical strength and elongation of the T-block modification for bone-patella tendon-bone allografts / M. A. Nasert, F. A. Barber // *Arthroscopy.* – 2016. – № 4. – P. 141-149.
175. Navali A. M. Arthroscopic evaluation of the accuracy of clinical examination versus MRI in diagnosing meniscus tears and cruciate ligament ruptures / Navali A. M., Bazavar M., Mohseni M. A. [et al.]// *Arch. Iran Med.* – 2013. – Vol. 16(4). – P. 229-232.

176. Noyes F.R. Partial tears of the anterior cruciate ligament. Progression to complete ligament deficiency / F.R. Noyes [et al.] // *J. Bone Jt Surg.* –1989. – Vol. 71-B, № 5. – P. 825-833.
177. Noyes F. R. Revision anterior cruciate ligament reconstruction: report of 11-year experience and results in 114 consecutive patients / F. R. Noyes, S. D. Barber-Westin // *AAOS Instr. Course Lect.* – 2001. – Vol. 50. – P. 451–461.
178. Oral thromboprophylaxis in pelvic trauma: a standardized protocol/ M.D. Godoy, K.V. Iserson, A. Cid, J.A. Vazquez // *J. Emerg. Med.* – 2012. – Vol. 43, № 4. – P. 612-617.
179. Papandreu M. G. Effect of cross exercise on quadriceps acceleration reaction time and subjective scores (Lysholm questionnaire) following anterior cruciate ligament reconstruction / Papandreu M. G., Billis E. V., Antonogiannakis E. M., Papaioannou N. A. // *J. Orthop. Surg. Res.* – 2009. – № 4. – P. 2-8.
180. Pauzenberger L. “Ligamentization” in hamstring tendon grafts after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review of the literature and a glimpse into the future / L. Pauzenberger, S. Syre, M. Schurz // *Arthroscopy.* – 2013. – Vol. 29. – P. 1712–1721.
181. Petersen W. Anatomy and function of the anterior cruciate ligament / W. Petersen, B. Tillmann // *Orthopäde.* – 2002. – Bd. 31. – S. 710–718.
182. Pezzullo D. J. Current controversies in rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction / D. J. Pezzullo, P. Fadale // *Sports Med. Arthrosc.* – 2010. – Vol. 18. – P. 43-47.
183. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition) / W.H. Geerts, D. Bergquist, G.F. Pineo [et al.][American College of Chest Physicians] // *Chest.* – 2008. – Vol. 133, Suppl., № 6. – P. 381-453.
184. Rehabilitation and recovery after anterior cruciate ligament reconstruction patient’s experiences / Heijne A., Axelsson K., Werner S., Biguet G. // *Scand. J. Med. Sci. Sports.* – 2007. – № 7. – P. 348-354.

185. Replacement of the anterior cruciate ligament: a comparative study of four different methods of reconstructions / Hefti F., Gachter A., Jenny J.[et al.] // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 1982. – Vol. 100. – P. 83-94.
186. Return to high school- and college-level football after anteriorcruciate ligament reconstruction: a Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) cohort study / McCullough K. A., Phelps K. D., Spindler K. P.[et al.] // Am. J. Sports Med. – 2012. – Vol. 40. – P. 2523-2529.
187. Rodriguez-Merchan E. C. Evidence-based ACL reconstruction / E. C. Rodriguez-Merchan // Arch. Bone Jt. Surg. – 2015. – № 3. – P. 9-12.
188. Roy I. Approaches to creation program for reconstruction rehabilitation of patients after anterior cruciate ligament / Roy Irina, Rusanov Andrej, Rusanova Olga // Proceedings of the XVIII International Academic Congress "History, Problems and Prospects of Development of Modern Civilization" (Japan, Tokyo, 25-27 January 2016). – "Tokyo University Press", 2016. – P. 394-398.
189. Roy I. Characteristic support ability of the lower limbs of patients after reconstruction of the anterior cruciate ligament in the process of physical rehabilitation/ Roy Irina, Rusanov Andrej, Rusanova Olga // Proceedings of the VIII International Academic Congress "Applied and Fundamental Studies in Eurasia, Africa and America". International Agency for the Development of Culture, Education and Science. – Cape Town, South Africa, 2015.–P. 88-92.
190. Roy I. The application of computer dynamography in the physical rehabilitation of patients after reconstruction of the anterior cruciate ligament/ Roy Irina, Rusanov Andrej, Rusanova Olga // Proceedings of the 1st International Science Congress "Fundamental and Applied Studies in the Pacific and Atlantic oceans countries". International Agency for the Development of Culture, Education and Science. – Japan, Tokio, 2014.–P.658-663.
191. Roy I. The use of computer stabilography during restorative treatment of patients with lesions of the anterior cruciate ligament of the knee joint / Roy Irina, Rusanov Andrej, Rusanova Olga // Proceedings of the 1<sup>st</sup> International



Sciences Conference “Science and Education in Australia, America and Eurasia: Fundamental and Applied Science”. International Agency for the Development of Culture, Education and Science. – Australia, Melbourne, 2014. – P. 679-682.

192. Saka T. Principles of postoperative anterior cruciate ligament rehabilitation / T. Saka // *World J. Orthop.* – 2014. – № 5. – P. 450-459.

193. Sanch Alfonso V. Eleccion del implante intraarticular en el tratamienoto de las lesiones del ligamento cruzado anterior / V. Sanch Alfonso, F. Gomar Sancho // *Rev. Esp. Cir. Osteoart.* – 1992. – Vol. 27. – P. 75-89.

194. Sayed S. Effectiveness of accelerated rehabilitation for arthroscopic anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction in football players / S. Sayed // *Int. J. Phys. Med. Rehabil.* – 2016. – № 4. – P. 335-341.

195. Shelbourne K. D. Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction / K. D. Shelbourne, P. Nitz // *Am. J. Sports Med.* – 1990. – Vol. 18. – P. 292-299.

196. Shelbourne K. D. Osteoarthritis after anterior cruciate ligament reconstruction : the importance of regaining and maintaining full range of motion/ K. D. Shelbourne, H. Freeman, T. Gray // *Sports health.* – 2012. – № 4. – P. 79-85.

197. Stabilization of inter- and subtrochanteric femoral fractures with the PFNA® / O. Büttner, S. Styger, P. Regazzoni, N. Suhm // *Oper. Orthop. Traumatol.* – 2011.–Vol. 23, № 5. – P. 357-374.

198. Swenson T.M. Knee ligament and meniscal injuries / T.M. Swenson, Ch.D. Harner // *Orthop. Clin. North Amer.* – 1995. – Vol. 26, № 3. – P. 529-546.

199. Tagesson S. Tibial translation and muscleactivation during rehabilitation exercises 5 weeks after anterior cruciateligament reconstruction / S. Tagesson, B. Oberg, J. Kvist // *Scand. J. Med. Sci. Sports.* – 2010. – Vol. 20. – P. 154-164.

200. Tegner Y. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries / Y. Tegner, J. Lysholm // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1985. – Vol. 198. – P. 43-49.

201. The risk of anterior cruciate ligament rupture with generalized joint laxity / Ramesh R., von Arx O., Azzopardi T., Schranz P J. // J Bone Joint Surg [Br]. –2005. – Vol. 87-B. – P. 800-803.

202. Three distinct mechanisms predominate in non-contact anterior cruciateligament injuries in male professional football players : a systematic videoanalysis of 39 cases / Waldén M., Krosshaug T., Bjørneboe J.[et al.]// Br. J. Sports Med. – 2014. –Vol. 49. – P. 1452-1460.

203. Variable sassociated with return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review / Czuppon S., Racette B. A., Klein S. E., Harris-Hayes M. // Br. J. Sports Med. – 2014. – Vol. 48. – P. 356-364.

204. Weitzel P.P. Future direction in the treatment of ACL ruptures / P.P. Weitzel [et al.] // Orthop. Clin. North Amer. – 2002. – Vol. 33, № 4. – P. 657-661.

## ДОДАТКИ

**Публікації.** За темою дисертаційної роботи опубліковано 15 наукових праць, з них 5 – у фахових виданнях України, з яких 3 включено до міжнародної наукометричної бази; 9 публікацій апробаційного характеру (4 з них включено до міжнародної наукометричної бази); 1 публікація додатково відображає наукові результати дисертації.

## **СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

### ***Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації***

1. Рой І. Характеристика функції підтримання рівноваги та ходьби хворих з ураженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба в передопераційному періоді / Ірина Рой, Ольга Русанова, Андрій Русанов, Людмила Кравчук // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2014. – № 1. – С. 239–244. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає в аналізі результатів дослідження та інтерпретації отриманих даних.*

2. Баяндіна О. Фізична реабілітація пацієнтів після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба на пізньому післяопераційному періоді / [Олена Баяндіна, Лілія Катюкова, Мирослав Стрельник, Андрій Русанов, Олексій Ніканоров] // Фізична культура, спорт та здоров'я нації. – 2014. – Випуск 17. – С. 625–629. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в розробці програм фізичної реабілітації пацієнтів на різних функціональних періодах відновлення.*

3. Рой І. Використання методу стабілографії для оцінки ефективності реабілітаційного лікування хворих після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки / Ірина Рой, Віталій Зінченко, Людмила Кравчук, Андрій Русанов // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. – 2015. – Випуск 18. – С. 171–175. Фахове видання України. *Особистий внесок*

*здобувача полягає в проведенні дослідження та оцінюванні отриманих даних.*

4. Русанов А. П. Сучасний погляд на проблему застосування засобів фізичної реабілітації при артроскопічних оперативних втручаннях у хворих із ушкодженням передньої схрещеної зв'язки / А. П. Русанов // Спортивна медицина і фізична реабілітація. – 2017. – № 1. – С. 97–103. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus.

5. Русанов А. Застосування методу стабілографії у процесі фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої схрещеної зв'язки колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях / Андрій Русанов // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2017. – № 2. – С. 71–75. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus.

#### ***Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації***

1. Гугушкін Д. Ю. Апарати безперервної пасивної розробки рухів у колінному суглобі в реабілітації хворих після артроскопічного відновлення передньої хрестоподібної зв'язки за допомогою біодеградуючих гвинтів / Д. Ю. Гугушкін, С. М. Рець, А. П. Русанов // Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія–2012 : матеріали XVI міжнар. науково-практичної конференції, 17–19 травня 2012 року. – Одеса, 2012. – С. 36–37. *Особистий внесок здобувача – участь у проведенні експериментальної частини дослідження.*

2. Русанов А. П. Динаміка показників стабілографії хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба у процесі фізичної реабілітації / А. П. Русанов, Л. Д. Кравчук // Внесок молодих вчених у розвиток медичної науки і практики: нові перспективи : матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої Дню науки, 16 травня 2013 року. – Харків, 2013. – С. 164–165. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні дослідження та аналізі результатів.*

3. Кравчук Л. Д. Состояние биомеханических параметров ходьбы у пациентов с повреждением передней крестообразной связки после ее артроскопического восстановления / Л. Д. Кравчук, Е. И. Баяндина, И. А. Жарова, А. П. Русанов // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании–2013 : Сборник научных трудов SWorld, материалы международной научно-практической конференции, 18–29 июня 2013 года. – Одесса, 2013. – Вып. 2. – С.87–92.  
*Особистий внесок здобувача полягає у з'ясуванні проблеми та актуальності дослідження.*

4. Ячник С. П. Применение электромиостимуляционной терапии в программе реабилитации пациентов, перенесших артроскопическое восстановление ПКС / С. П. Ячник, Л. Д. Кравчук, А. П. Русанов // Організація та лікувально-діагностичні аспекти проведення медичної реабілітації на бальнеологічних курортах : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 3–4 квітня 2014 року. – Євпаторія, 2014. – С. 85.  
*Особистий внесок здобувача полягає у виконанні обстеження пацієнтів під час впровадження експериментальної частини роботи.*

5. Рой И. В. Применение игровых методик стабилографической Гамма-платформы для восстановления координационных способностей пациентов, перенесших артроскопическое восстановление ПКС / И. В. Рой, Л. Д. Катюкова, Л. Д. Кравчук, А. П. Русанов // Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія–2014: матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції, 29–30 травня 2014 року. – Одеса, 2014. – С. 196–198.  
*Особистий внесок здобувача полягає у проведенні дослідження та аналізі результатів.*

6. Рой И. Застосування комп'ютерної стабілографії в процесі відновного лікування хворих з ураженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба / Ирина Рой, Андрій Русанов, Ольга Русанова // Science and Education in Australia, America and Eurasia: Fundamental and Applied Science: Proceedings of the 1 st International Sciences Conference International Agency for the

Development of Culture, Education and Science, 23 June 2014. – Australia, Melbourne, 2014. – Volume I. – P. 679–681. Видання включено до міжнародної наукометричної бази SCOPUS. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні дослідження та аналізі результатів.*

7. Рой И. Применение компьютерной динамографии в процессе физической реабилитации больных после реконструкции передней крестообразной связки / Ирина Рой, Андрей Русанов, Ольга Русанова // Fundamental and Applied Studies in the Pacific and Atlantic Oceans Countries : Proceedings of the 1 st International Academic Congress. International Agency for the Development of Culture, Education and Science, 25 October 2014. – Japan, Tokio, 2014. – Volume I. – P. 658–662. Видання включено до міжнародної наукометричної бази SCOPUS. *Особистий внесок здобувача полягає у розробці програм фізичної реабілітації пацієнтів на різних функціональних періодах відновлення.*

8. Рой И. Характеристика опороспособности нижних конечностей больных после реконструкции передней крестообразной связки в процессе физической реабилитации / Ирина Рой, Андрей Русанов, Ольга Русанова // Applied and Fundamental Studies in Eurasia, Africa and America : Proceedings of the VIII International Academic Congress International Agency for the Development of Culture, Education and Science, 18–20 June 2015. – Cape Town, South Africa, 2015. – Volume III. – P. 88–90. Видання включено до міжнародної наукометричної бази SCOPUS. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні відбору пацієнтів за тематикою дослідження та обстеженні пацієнтів методом стабілографії під час експериментальної частини роботи.*

9. Рой И. Підходи до створення програми реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки / Ирина Рой, Андрій Русанов, Ольга Русанова // History, Problems and Prospects of Development of Modern Civilization : Proceedings of the XVII International Academic Congress, 25–27 January 2016. – Japan, Tokyo, 2016. – Volume II. – P. 394–397. Видання

включено до міжнародної наукометричної бази SCOPUS. *Особистий внесок здобувача полягає у розробці програм фізичної реабілітації пацієнтів на різних функціональних періодах відновлення.*

***Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації***

1. Рой І. В. Особливості розробки критерій–орієнтованої програми реабілітації для хворих після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки / І. В. Рой, В. В. Зінченко, О. І. Баяндіна, А. П. Русанов // Біль. Суглоби. Хребет. – 2016. – № 2 (22). – С. 28–32. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні відбору пацієнтів за тематикою дослідження та обстеженні пацієнтів методом стабілографії під час експериментальної частини роботи.*



**ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ  
ДИСЕРТАЦІЇ**

№ п/п	Назва конференції, конгресу, симпозіуму, семінару	Дата та місце проведення	Форма участі
1.	XVI Міжнародна науково-практична конференція «Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія– 2012»	17–19 травня 2012 року, Одеса	Публікація
2.	Науково-практична конференція з міжнародною участю, присвячена Дню науки, «Внесок молодих вчених у розвиток медичної науки і практики: нові перспективи»	16 травня 2013 року, Харків	Публікація
3.	Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании–2013»	18–29 юня 2013 года, Одесса	Публікація
4.	Міжнародна науково-практична конференція «Організація та лікувально-діагностичні аспекти проведення медичної реабілітації на бальнеологічних курортах»	3–4 квітня 2014 року, Євпаторія	Публікація
5.	XVII Міжнародна науково-практична конференція «Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія – 2014»	29–30 травня 2014 року, Одеса	Публікація

6.	1 <sup>st</sup> International Sciences Conference «Science and Education in Australia, America and Eurasia: Fundamental and Applied Science»	25 June 2014, Melbourne	Публікація
7.	1 <sup>st</sup> International Science Congress «Fundamental and Applied Studies in the Pacific and Atlantic oceans countries»	25 october 2014, Tokio	Публікація
8.	VIII International Academic Congress «Applied and Fundamental Studies in Eurasia, Africa and America»	18–20 June 2015, Cape Town	Публікація
9.	Науковий симпозиум з міжнародною участю «Актуальні питання сучасної ортопедії та травматології» II Український симпозиум з біомеханіки опорно-рухової системи	17–18 вересня 2015 року, Дніпропетровськ	Доповідь
10.	XVII International Academic Congress «History, Problems and Prospects of Development of Modern Civilization»	25–27 January 2016, Tokyo	Публікація
11.	Щорічні конференції ДУ «Інститут травматології і ортопедії НАМН України»	2013–2017	Доповіді

## АКТ

**впровадження результатів науково-дослідницької роботи у практику роботи відділення реабілітації Державної установи «Інститут ортопедії та травматології НАМН України»**


Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати виконаної роботи, з теми Державної установи «Інститут ортопедії та травматології НАМН України»: «Розробити систему етапної реабілітації хворих з ушкодженнями внутрішньосуглобових структур колінного суглоба після артроскопічних оперативних втручань» (номер державної реєстрації 0113U001124) за період з 2013 до 2015 року виконавець основної теми Русанов Андрій Петрович вніс такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Розроблена програма фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях.	Уперше запропонована програма фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях, що передбачала застосування модулів вправ «Катер», «Катання м'яча», «Сортування м'ячів», «Стрибки з трампліну», «Скакалка», «Комбінований» на стабілографічній платформі «Gamma Platform».	Впровадження розробленої програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях дозволило підвищити ефективність відновного лікування.

Автор розробник



А.П. Русанов



Директор інституту,  
академік НАМН України,  
професор



Г.В. Гайко

Завідувач відділу реабілітації  
професор


І.В.Рой



## АКТ

**впровадження результатів науково-дослідницької роботи у практику  
роботи відділення реабілітації Державної установи  
«Інститут ортопедії та травматології НАМН України»**

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати виконаної роботи, з теми Державної установи «Інститут ортопедії та травматології НАМН України»: «Розробити систему етапної реабілітації хворих з ушкодженнями внутрішньосуглобових структур колінного суглоба після артроскопічних оперативних втручань» (номер державної реєстрації 0113U001124) за період з 2013 до 2015 року виконавець основної теми Русанов Андрій Петрович вніс такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Розроблений спосіб оцінки асиметрії навантаження кінцівок та визначені прогностичні критерії розвитку ортопедичних ускладнень хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба.	Уперше визначені типологічні особливості підтримання рівноваги та ходьби хворих з ураженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба за даними стабілографічного дослідження у процесі відновного лікування після артроскопічних оперативних втручань.	Впровадження розробленого способу оцінки асиметрії навантаження кінцівок хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба дозволило підвищити ефективність відновного лікування після артроскопічних оперативних втручань.

Автор розробник



А.П. Русанов

 Директор інституту,  
академік НАМН України,  
професор



Г.В. Гайко

 Завідувач відділу реабілітації  
професор



І.В.Рой

**АКТ**  
**впровадження результатів науково-дослідницької роботи у практику**  
**Клінічного санаторію «Жовтень»**

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати виконаної роботи, з теми Державної установи «Інститут ортопедії та травматології НАМН України»: «Розробити систему етапної реабілітації хворих з ушкодженнями внутрішньосуглобових структур колінного суглоба після артроскопічних оперативних втручань» (номер державної реєстрації 0113U001124) за період з 2013 до 2015 року виконавець основної теми Русанов Андрій Петрович вніс такі рекомендації та пропозиції:

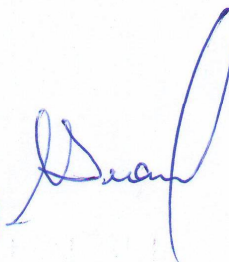
Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Розроблений спосіб оцінки асиметрії навантаження кінцівок та визначені прогностичні критерії розвитку ортопедичних ускладнень хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба.	Уперше визначені типологічні особливості підтримання рівноваги та ходьби хворих з ураженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба за даними стабілографічного дослідження у процесі відновного лікування після артроскопічних оперативних втручань.	Впровадження розробленого способу оцінки асиметрії навантаження кінцівок хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба дозволило підвищити ефективність відновного лікування після артроскопічних оперативних втручань.

Автор розробник



А.П. Русанов

Головний лікар Клінічний санаторій «Жовтень»,  
 Д.м.н., професор

О.А. Владимиров.



**АКТ**  
**впровадження результатів науково-дослідницької роботи у практику**  
**Клінічного санаторію «Жовтень»**

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати виконаної роботи, з теми Державної установи «Інститут ортопедії та травматології НАМН України»: «Розробити систему етапної реабілітації хворих з ушкодженнями внутрішньосуглобових структур колінного суглоба після артроскопічних оперативних втручань» (номер державної реєстрації 0113U001124) за період з 2013 до 2015 року виконавець основної теми Русанов Андрій Петрович вніс такі рекомендації та пропозиції:

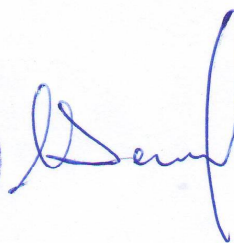
Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Розроблена програма фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях.	Уперше запропонована програма фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях, що передбачала застосування модулів вправ «Катер», «Катання м'яча», «Сортування м'ячів», «Стрибки з трампліну», «Скакалка», «Комбінований» на стабілографічній платформі «Gamma Platform».	Впровадження розробленої програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях дозволило підвищити ефективність відновного лікування.

Автор розробник

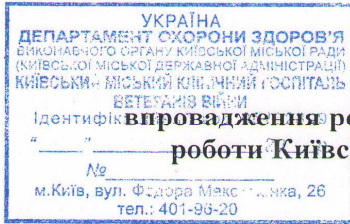


А.П. Русанов

Головний лікар Клінічний санаторій «Жовтень»  
 Д.м.н., професор

О.А. Владимиров



## АКТ

впровадження результатів науково-дослідницької роботи у практику роботи Київського міського клінічного госпіталю ветеранів війни.

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати виконаної роботи, з теми Державної установи «Інститут ортопедії та травматології НАМН України»: «Розробити систему етапної реабілітації хворих з ушкодженнями внутрішньосуглобових структур колінного суглоба після артроскопічних оперативних втручань» (номер державної реєстрації 0113U001124) за період з 2013 до 2015 року виконавець основної теми Русанов Андрій Петрович вніс такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Розроблений спосіб оцінки асиметрії навантаження кінцівок та визначені прогностичні критерії розвитку ортопедичних ускладнень хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба.	Уперше визначені типологічні особливості підтримання рівноваги та ходьби хворих з ураженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба за даними стабілографічного дослідження у процесі відновного лікування після артроскопічних оперативних втручань.	Впровадження розробленого способу оцінки асиметрії навантаження кінцівок хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба дозволило підвищити ефективність відновного лікування після артроскопічних оперативних втручань.

Автор розробник

А.П. Русанов

Головний лікар



Л.М. Зачек

Заступник мед. частини

А.В. Ярмошук





## АКТ

впровадження результатів науково-дослідницької роботи у практику роботи Київського міського клінічного госпіталю ветеранів війни.

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати виконаної роботи, з теми Державної установи «Інститут ортопедії та травматології НАМН України»: «Розробити систему етапної реабілітації хворих з ушкодженнями внутрішньосуглобових структур колінного суглоба після артроскопічних оперативних втручань» (номер державної реєстрації 0113U001124) за період 3 2013 до 2015 року виконавець основної теми Русанов Андрій Петрович вніс такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Розроблена програма фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях.	Уперше запропонована програма фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях, що передбачала застосування модулів вправ «Катер», «Катання м'яча», «Сортування м'ячів», «Стрибки з трампліну», «Скакалка», «Комбінований» на стабілографічній платформі «Gamma Platform».	Впровадження розробленої програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях дозволило підвищити ефективність відновного лікування.

Автор розробник

А.П. Русанов

Головний лікар



Л.М. Зачек

Заступник мед. частини

А.В. Ярмошук

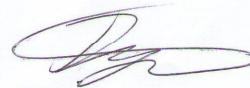


**АКТ**  
**впровадження результатів науково-дослідницької роботи у практику**  
**роботи КНП « Центр спортивної медицини міста Києва »**

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що результати виконаної роботи, з теми Державної установи «Інститут ортопедії та травматології НАМН України»: «Розробити систему етапної реабілітації хворих з ушкодженнями внутрішньосуглобових структур колінного суглоба після артроскопічних оперативних втручань» (номер державної реєстрації 0113U001124) за період з 2013 до 2015 року виконавець основної теми Русанов Андрій Петрович вніс такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Розроблений спосіб оцінки асиметрії навантаження кінцівок та визначені прогностичні критерії розвитку ортопедичних ускладнень хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба.	Уперше визначені типологічні особливості підтримання рівноваги та ходьби хворих з ураженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба за даними стабілографічного дослідження у процесі відновного лікування після артроскопічних оперативних втручань.	Впровадження розробленого способу оцінки асиметрії навантаження кінцівок хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба дозволило підвищити ефективність відновного лікування після артроскопічних оперативних втручань.

Автор розробник



А.П. Русанов

Директор  
 КНП « Центр спортивної  
 медицини міста Києва »



І.М. Олексенко